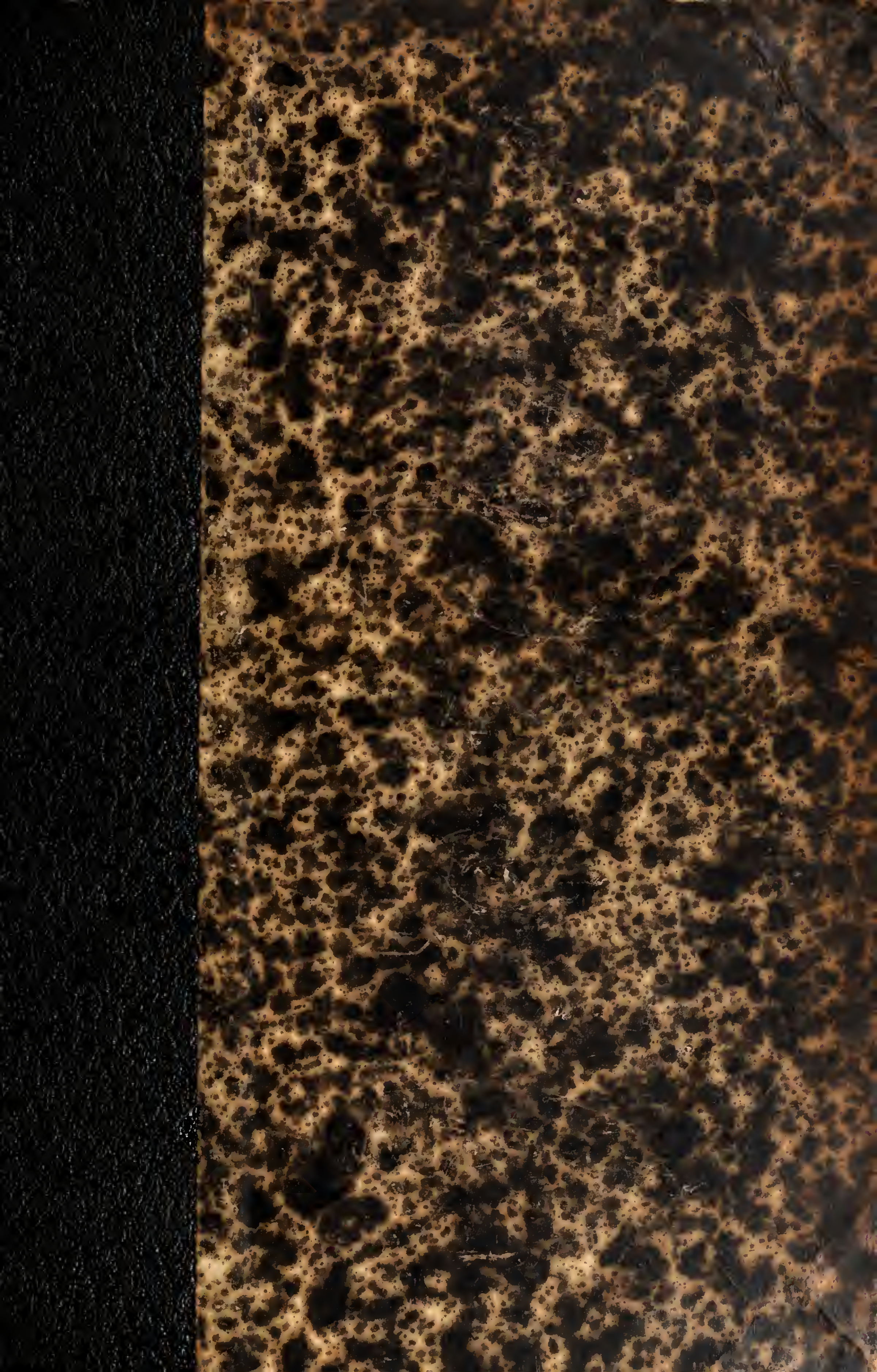
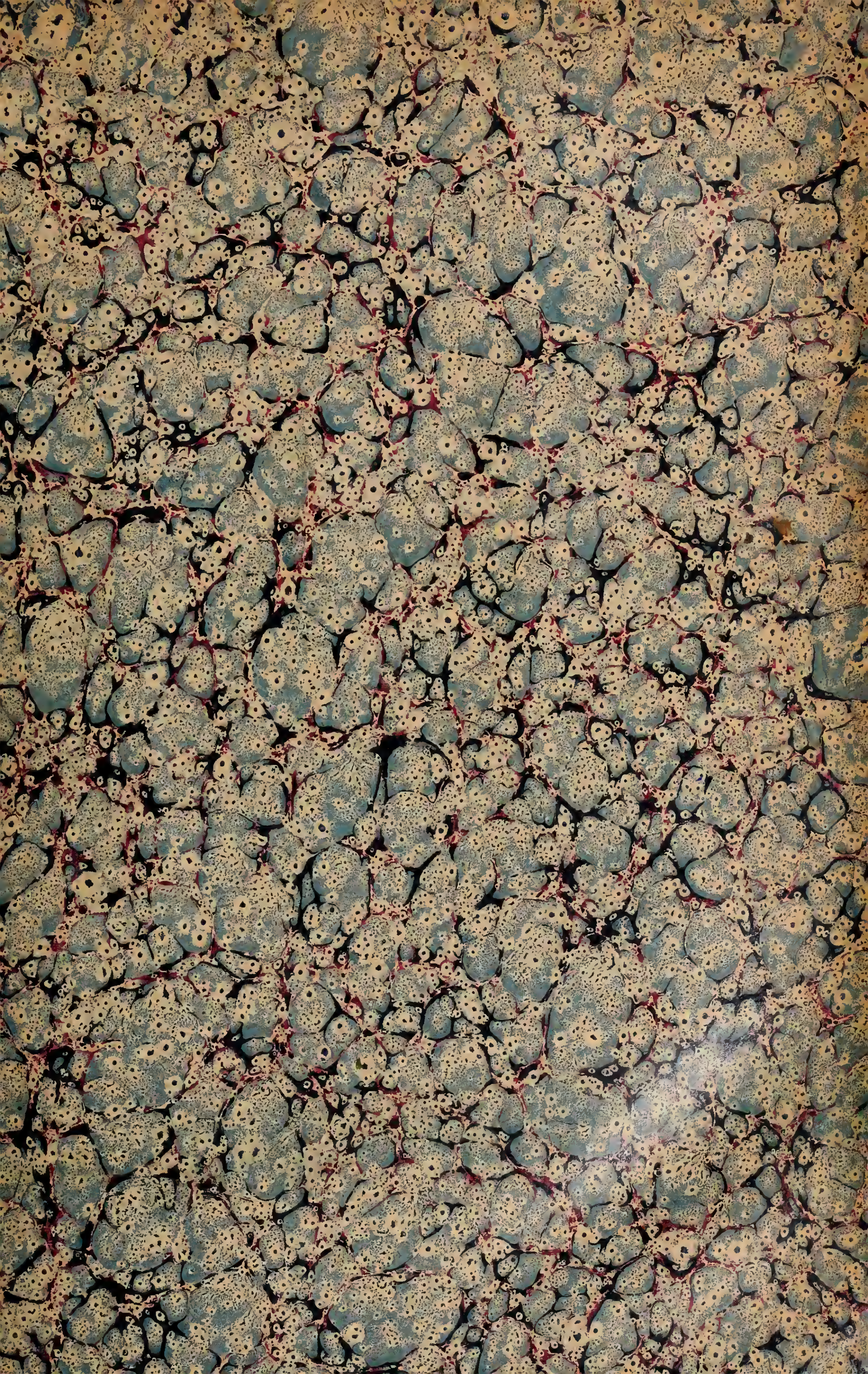






JOURNAL

DE

BOTANIQUE

JOURNAL

DE

BOTANIQUE

DIRECTEUR : M. LOUIS MOROT

Docteur ès sciences, assistant au Muséum d'Histoire naturelle.

Tome XV. — 1901

BUREAUX DU JOURNAL

9, rue du Regard, 9

PARIS, VIe ARR^t

15e ANNÉE. N° 1. JANVIER 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

Directeur : M. Louis MOROT

LES LANDOLPHIÉES

(LIANES A CAOUTCHOUC)

DU SÉNEGAL, DU SOUDAN ET DE LA GUINÉE FRANÇAISE

Par MM. Henri HUA et Aug. CHEVALIER.

L'intérêt économique de premier ordre présenté par l'exploitation du caoutchouc dans l'Afrique tropicale, a amené — depuis une quinzaine d'années surtout que l'activité commerciale s'est davantage développée de ce côté — la publication d'une quantité d'études sur les plantes productrices de la précieuse gomme (1). Pressés par l'actualité du sujet, les auteurs n'ont pas toujours pu s'appuyer sur des documents d'une sûreté indiscutable. Il en est résulté certaines contradictions dans les renseignements, dont la solution ne peut dépendre que d'une étude critique très précise des collections botaniques, s'accordant avec des observations attentives faites sur le terrain.

Pour ce qui est de l'Afrique occidentale française (abstraction faite des colonies côtières du golfe de Guinée : Côte d'Ivoire et Dahomey, pour lesquels des matériaux suffisants font encore défaut), il semble que la lumière soit faite aujourd'hui aussi complètement que possible, les deux éléments d'information s'étant trouvés d'accord pour établir la certitude scientifique.

Au commencement de l'année 1899, l'un de nous, examinant les échantillons de Landolphiées du Sénégal, du Fouta-Djallon et du Soudan conservés dans l'Herbier du Museum (2), arrivait

1. Parmi les études générales les plus récentes contenant de nombreuses indications bibliographiques, que nous ne répéterons pas ici, il convient de citer en première ligne : P. Grélot : Origine botanique des Caoutchoucs et des Gutta-Percha (Thèse), Nancy, 1899, et Hallier : Ueber Kautschuklianen, etc., mit 4 Taf. (1900), tiré à part du *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten*, XVII, 3e Beiheft : *Arbeiten des bot. Museums*.

2. Henri Hua : Sur une des sources du Caoutchouc du Soudan français. — *Bull. du Museum*, 1899, n° 4, p. 178.

à cette conclusion que le *Landolphia Heudelotii* A. DC. était la principale source du bon caoutchouc de cette région, les *L. Michelini* Benth., *Traunii* Sadebeck, *tomentosa* Dew. ne devant être considérés que comme des formes de cette espèce à pubescence plus ou moins développée, opinion généralement acceptée depuis.

En même temps, l'autre, au cours de missions confiées par le général de Trentinian au Soudan, puis par M. le gouverneur général Chaudié au Sénégal, précisait davantage cette notion par l'observation des plantes vivantes et acquérait la certitude, non seulement que le *Landolphia Heudelotii* était l'un des meilleurs producteurs de la région, mais que c'était le seul végétal donnant un bon produit exploité dans tout le vaste territoire parcouru par lui.

Les matériaux récoltés alors et comprenant, non seulement des exemplaires de *L. Heudelotii* des provenances les plus variées, mais encore diverses autres espèces de Landolphiées recueillies depuis la côte jusqu'à la longitude de Tombouctou dans la direction ouest-est et entre 9° et 17° de latitude nord, dans la direction sud-nord, ont été l'objet de comparaisons attentives avec ceux existant déjà au Museum.

Il semble utile de rapprocher, dans un travail d'ensemble, les résultats de cette comparaison : les notes prises sur le vif, des observations faites sur les documents d'Herbier.

On pourra, en comparant cet exposé avec les travaux antérieurs, se rendre compte des progrès effectués depuis la publication des derniers travaux généraux français sur la question (1). Le soin que nous avons mis à relever les noms indigènes de chaque espèce aidera, nous l'espérons, à dissiper des confusions provenant du rapprochement de diverses observations justes faites sur place, mais appuyées seulement sur des noms et non sur des échantillons sévèrement contrôlés quant à leur identité spécifique.

Dans cette région naturelle qui s'étend entre la région saharienne au nord et la région forestière de l'Afrique tropicale au sud, et que nous appellerons région soudanienne, on a signalé la

1. Outre Grélot, *l. c.*, voir Jumelle : Les plantes à caoutchouc et à gutta dans les Colonies françaises. Paris, Challamel, 1898.

présence de sept espèces de Landolphiées, appartenant aux deux genres *Landolphia* et *Carpodinus*. Quatre (*L. Heudelotii, senegalensis, amœna, C. dulcis*) sont caractéristiques de la région. Trois (*L. owariensis, florida, C. hirsuta*) n'y sont plus qu'à leur limite septentrionale extrême et paraissent appartenir plutôt à la région équatoriale.

Les *Landolphia* et les *Carpodinus* sont très proches par le port et par la constitution générale de la fleur, du fruit et de la graine.

Ils forment des lianes s'accrochant aux arbres voisins au moyen de vrilles : celles-ci sont constituées par l'extrémité des pousses, où les feuilles sont remplacées par des écailles peu importantes, et dont l'axe peut s'enrouler en un ou deux tours d'hélice, tandis que les rameaux, toujours simples, forment des crochets. La tige s'accroît en longueur par le développement répété du bourgeon né à l'aisselle de l'une des deux dernières feuilles opposées de chaque rameau. Ce bourgeon donne naissance à une tige feuillée, tandis que le rameau sur lequel il a pris naissance se termine brusquement, par atrophie du point végétatif, ou se continue, au contraire, par une vrille dépourvue de feuilles. Rapidement, l'ensemble des portions basilaires des pousses acquiert un diamètre supérieur à celui des portions apicales constituant les vrilles et se place dans le prolongement de la tige initiale, semblant former une tige continue, tandis que les vrilles se trouvent rejetées latéralement. En un mot, ces lianes végètent en sympode. Si les deux bourgeons d'une des paires de feuilles considérées se développent, il y a une ramification de la liane en fausse dichotomie ; la vrille se trouve alors entre les deux branches de la fourche au lieu de paraître rejetée sur le côté.

S'il n'y a pas de support dans le voisinage, ou si la végétation est moins active pour une cause quelconque, les pousses d'élongation retombent en arc, et les bourgeons axillaires des diverses feuilles se développent en rameaux courts, florifères, deux ou trois fois dichotomisés. L'ensemble prend alors l'aspect d'un buisson plus ou moins touffu et enchevêtré, aspect très fréquent sur les plateaux ferrugineux. Les *Carpodinus*, et surtout le *Carpodinus dulcis*, ont des tiges plus grêles et gardent toujours une allure plus sarmenteuse que les *Landolphia*.

Les feuilles, dans les deux genres, sont, comme dans la majorité des Apocynées, entières, courtement pétiolées et opposées.

Elles peuvent être plus ou moins tomenteuses ou poilues, ou entièrement glabres. Leur consistance est ordinairement assez ferme et coriace, quand elles sont adultes. Elles persistent ordinairement plusieurs saisons; cependant nous avons vu fréquemment des lianes appartenant à des espèces à feuilles persistantes se dépouiller presque complètement au milieu de la saison sèche, lorsqu'elles vivent dans des terrains arides.

Les fleurs, munies d'un calice à 5 lobes courts, fortement imbriqués, ont une corolle de celles appelées hypocratérimorphes, c'est-à-dire composée d'un tube non évasé au sommet que surmonte un limbe étalé. Ici, ce limbe est composé de 5 lobes obliques se recouvrant en préfloraison tordue, le bord gauche en dessus, et sensiblement égaux au tube en longueur, parfois un peu plus longs, parfois un peu plus courts. Le tube est renflé au niveau des étamines, le plus souvent vers le milieu chez les *Landolphia,* le plus souvent vers le sommet chez les *Carpodinus,* sans qu'on puisse voir là un caractère qualifiant absolument l'un ou l'autre genre. Les étamines, à filets courts, à anthères non adhérentes au stigmate, sont d'une manière générale très semblables dans les deux genres. L'ovaire, supère, globuleux ou turbiné ou atténué au sommet, suivant les espèces dans l'un et l'autre genre, est à cavité unique, avec deux placentas pariétaux portant de nombreux ovules, et qui, en s'avançant jusqu'à se toucher au milieu de la cavité, ont pu faire croire dans certaines espèces à l'existence de deux loges : ainsi De Candolle avait, sur ce caractère, séparé le *Landolphia senegalensis* du *L. Heudelotii* sous le nom de *Vahea*. Cet ovaire se continue par un style plus ou moins long, ordinairement plus effilé chez les *Carpodinus :* le stigmate consiste en un renflement papilleux et muqueux, couronné d'un apicule bilobé.

Les fleurs sont groupées en inflorescences plus ou moins importantes, dont les éléments fondamentaux sont des cymes, par suite du développement de fleurs plus jeunes à l'aisselle des deux bractéoles du pédoncule de chaque fleur, ou de l'une d'entre elles. — Tantôt il n'y a qu'une seule de ces cymes élémentaires, comme chez beaucoup de *Carpodinus,* tantôt elles sont réunies en plus ou moins grand nombre, comme c'est le cas

chez les *Landolphia*. Ces inflorescences complexes sont variables d'aspect suivant que les éléments en sont plus ou moins serrés : les plus serrées ont l'aspect de bouquets plats, ayant toutes les fleurs sensiblement au même niveau, on peut les dire corymboïdes, ou en forme de corymbes (1) ; si l'ensemble s'allonge, les fleurs restant assez serrées les unes contre les autres, mais à des niveaux divers, on a l'aspect d'un thyrse, on peut les dire thyrsoïdes ; enfin il peut y avoir disjonction des éléments, l'inflorescence totale tendant à prendre l'aspect et la fonction d'une vrille (organe aussi nommé cirre) ; on la dira alors cirroïde. Les trois aspects peuvent se rencontrer sur la même espèce de *Landolphia*.

Le fruit rentre dans la catégorie des baies, puisque dans un péricarpe indépendant et plus ou moins charnu sont contenues des graines revêtues d'une pulpe succulente, dans la masse de laquelle elles semblent noyées. Chez les *Landolphia*, le péricarpe présente généralement un tissu sclérifié, qui le rend fragile et comme crustacé, chez les espèces à parois minces, telles que le *L. Heudelotii*. Chez les *Carpodinus*, le péricarpe est homogène et ne contient pas ces concrétions scléreuses.

A l'intérieur du fruit, se trouvent les graines, en forme de fèves épaisses, noyées dans une pulpe fibreuse et juteuse, de coloration variable, et qui est la partie comestible du fruit : ce sont des poils gorgés de sucs acides ou sucrés, formés par l'allongement des cellules qui constituent l'assise externe du tégument séminal. L'albumen, d'aspect corné, très abondant, est divisé en deux parties par une fente l'intéressant tout entier et dans laquelle est logé l'embryon. Celui-ci est composé d'un axe très court, épais, et de deux cotylédons plans, suborbiculaires, foliacés, très minces, munis d'un réseau de nervures développé, étroitement appliqués aux deux moitiés de l'albumen.

Rien ne ressemble plus à une graine de *Landolphia* qu'une graine de *Carpodinus*. Dans les deux genres, la couleur du tégument, débarrassé de la pulpe, varie suivant les espèces.

1. *Corymbe* et *thyrse* sont pour nous des mots exprimant un aspect extérieur, sans préjuger de la nature élémentaire (grappe ou cyme) des inflorescences. Le premier indique un bouquet aplati ou légèrement convexe, le second un bouquet allongé, de profil ovoïde. De même, le terme *panicule*, critiqué par certains auteurs pour son manque de précision, est employé pour signifier, d'une façon générale, tout groupement complexe de fleurs nombreuses.

On se rend compte, par cet exposé, de l'analogie très grande existant entre les deux genres. On peut cependant les distinguer ordinairement à première vue par les inflorescences, terminales et riches chez les *Landolphia*, axillaires et plus pauvres, souvent réduites à une ou trois fleurs, chez les *Carpodinus*; par les fruits, à péricarpe scléreux chez les premiers, à péricarpe homogène chez les seconds. D'après les observations de M. Pierre, un caractère qui, pour n'être pas absolu (1), est pourtant d'une généralité assez grande, permet de distinguer les deux genres sur des échantillons seulement feuillés : une coupe faite à la base du pétiole présente le faisceau libéroligneux (méristèle) ouvert en forme d'arc chez les *Carpodinus*, fermé en cercle ou en ellipse chez les *Landolphia*.

Bien qu'on ne l'ait pas rencontré jusqu'ici dans la région du Soudan occidental, il est bon de ne pas passer sous silence un troisième genre, le genre *Clitandra*, qui pourrait être confondu avec l'un ou l'autre des précédents. Il a, comme les *Carpodinus*, des inflorescences axillaires, mais pédonculées et rameuses, au lieu d'être sessiles ou presque, et, comme les *Landolphia*, une certaine variété dans l'insertion des étamines, un fruit à péricarpe muni de sclérites, et un faisceau pédonculaire fermé ou presque.

Ces trois genres, assez proches pour pouvoir être confondus, assez faciles pourtant à distinguer par les caractères que nous venons d'indiquer pour que leur réunion en un seul ne soit pas désirable, ont été dans ces dernières années l'objet de tentatives de démembrement (2), fondées sur des caractères moins apparents et de valeur variable, toutefois suffisamment nets pour que certains des genres ainsi distingués aient été conservés comme sections dans le plus récent travail consacré à ce groupe (3).

Nous adopterons, dans cette étude, la définition la plus large des genres *Carpodinus* et *Landolphia*, faisant rentrer dans celui-ci l'*Ancylobothrys amœna* décrit dans un travail précédent (4).

1. Hallier, *l. c.*, p. 25, cite le *L. ochracea* K. Sch., décrit plus loin p. 86 et figuré t. I, comme ayant le pétiole rappelant par sa constitution celui des *Carpodinus*.

2. Pierre : Obs. s. qq. Landolphiées. *Bull. de la Soc. Linn. de Paris*, nouv. série, p. 37-40, 80-94.

3. Hallier, *l. c.*

4. Henri Hua, *l. c.*, p. 185.

Les *Landolphia* de la région soudanienne sont au nombre de cinq : *L. Heudelotii* A. DC., *owariensis* P. de B., *senegalensis* Kotschy et Peyr., *florida* Benth., *amœna* Hua, et les *Carpodinus* au nombre de deux : *C. dulcis* Sabine, *C. hirsuta* Hua. Nous omettons à dessin le *C. acida* Sabine, dont l'existence est restée problématique depuis sa description.

Le tableau synoptique suivant pourra aider à distinguer ces sept espèces les unes des autres.

A. Inflorescences terminales. . . . . **Landolphia.**

A. Feuilles et pousses pubescentes, au moins à l'état jeune:

a. Fleurs petites (1 à 1,5 cm. de diamètre). — Fruits moyens de la taille d'un abricot (3 à 6 cm.), 1 à 6 par rameau. — Corolle desséchée persistant après la floraison.

α. Axes de l'inflorescence et calice garnis d'un *tomentum* sublaineux feutré ; *bractéoles* persistant pendant la floraison. *Feuilles* ovales ou elliptiques, ordinairement arrondies à la base, moyennes (4 à 10 cm. de long.), gardant trace du tomentum au moins sur le pétiole et dans le sillon de la nervure médiane, en dessus ; pas trace de stipules. *Calice* à lobes séparés jusqu'à la base, les internes oblongs. *Corolle* à lobes de 5 à 7 mm. légèrement arqués latéralement. *Étamines* à filets beaucoup plus courts que les anthères. *Fruit* mûr jaune, globuleux, rétréci à la base, au moins à l'état jeune.

1. *L. Heudelotii.*

β. Axes de l'inflorescence et calice garnis d'un *tomentum* velouté court ; *bractéoles* promptement caduques. *Feuilles* elliptiques lancéolées, souvent aiguës aux deux extrémités, assez grandes (12 à 10 cm.), à la fin complètement glabres ; petites stipules en forme de dents aiguës, bien visibles sur les jeunes pousses. *Calice* à lobes très fortement imbriqués, arrondis, cohérents à la base, les intérieurs un peu plus petits et nettement auriculés à la base. *Corolle* à lobes elliptiques, petits (3 à 5 mm. de long.). *Étamines* à filets sensiblement égaux aux an-

thères, et garnis de longs poils. *Fruit* obovoïde, non rétréci à la base, légèrement aplati au sommet . . . . 2. *L. owariensis*.

b. Fruits petits, de la taille d'une belle cerise (1 à 3 cm.), nombreux sur une même grappe.

Inflorescence totale le plus souvent disjointe; inflorescences élémentaires contractées en têtes serrées à l'extrémité de pédoncules assez longs. *Fleurs* grandes (2 cm. de diamètre au moins), à lobes ciliés. 3. *L. amœna*.

B. Feuilles et jeunes pousses glabres. Fruits gros comme une belle orange (7 à 9 cm. de diamètre au maximum).

a. *Infl.* très souvent disjointe. *Fleurs* moyennes (3 à 4 cm. de diamètre). *Ovaire* glabre ou à peine papilleux. *Fruit* ellipsoïde, déprimé au sommet, garni de larges tavelures grises; *pédoncule* renflé. *Floraison* de mars à juillet. 4. *L. senegalensis*.

α. Axes de l'inflorescence, calice et tube de la corolle pubescents . . . . var. *genuina*.

β. Toutes ces parties glabres. . var. *glabriflora*.

b. *Infl.* le plus souvent en corymbes serrés multiflores. *Fleurs* plus grandes (4 cm. de diamètre et plus). *Ovaire* garni d'une couronne de longs poils, plus ou moins large, entre deux zones glabres, à la base et au sommet. *Fruit* atténué au sommet en mamelon; pédoncule non renflé.. *Floraison* de septembre à novembre. . . . . . . 5. *L. florida*.

B. Inflorescences axillaires. . . . . **Carpodinus**.

A. *Écorce* claire, à pubescence courte sur les parties jeunes. *Feuilles* oblongues lancéolées, aiguës au sommet. *Fleurs* grandes (3-4 cm. de diamètre), blanches, légèrement teintées de rose-violacé, à tube renflé au sommet; une à trois à l'aisselle d'une même feuille. *Fruit* petit, en forme de citron. *Floraison* de mai à juillet. . . 6. *C. dulcis*.

B. *Écorce* foncée, jeunes pousses garnies de poils longs, prenant souvent une coloration d'un beau violet. *Feuilles*

elliptiques arrondies aux deux extrémités, brusquement acuminées. *Fleurs* petites (1 cm. de diamètre environ), d'un vert jaunâtre, en glomérules multiflores à l'aisselle des feuilles sur le point de tomber. *Fruit* gros, globu leux. *Floraison* de janvier à février . . 7. *C. hirsuta.*

(*A suivre.*)

RECHERCHES SUR LA RESPIRATION DES OLIVES
ET SUR LES RELATIONS EXISTANT ENTRE LES VALEURS DU QUOTIENT RESPIRATOIRE OBSERVÉ ET LA FORMATION DE L'HUILE

Par **M. C. GERBER.**

Les travaux de MM. Bonnier et Mangin ont montré que le rapport entre le volume du gaz carbonique dégagé et celui du gaz oxygène absorbé, dans le même temps, par les plantes ordinaires ou les organes en voie de croissance, est constant pour une même plante ou un même organe, et que sa valeur est inférieure à l'unité. En est-il de même pour les parties de plantes dont les tissus sont gorgés de substances chimiques diverses ?

Si nous considérons le gaz carbonique dégagé et le gaz oxygène absorbé comme deux des termes d'une équation chimique suivant laquelle une substance, contenue dans ces tissus, se détruit par oxydation ou se transforme en une autre substance, nous voyons de suite que les échanges gazeux qui se produisent entre ces parties spéciales de plantes et le milieu extérieur sont fonction de l'équation de transformation et que, par suite, le quotient respiratoire observé sera éminemment variable.

Parmi les organes ainsi gorgés de substances variées, les plus importants sont, sans contredit, les fruits charnus et les graines à réserves abondantes.

Il est deux façons de comprendre la formation de ces réserves : ou bien, il y a simplement accumulation, dans le fruit ou la graine, des substances élaborées dans le reste de la plante, ou bien, les principes chimiques que ces organes reçoivent de la plante sont différents de ceux qui seront mis en

réserve et doivent, par suite, subir, dans le fruit ou la graine, des modifications importantes dans leur composition chimique. Dans le premier cas, il y a beaucoup de probabilités pour que ces organes respirent suivant les règles établies par MM. Bonnier et Mangin (constance du quotient respiratoire et valeur inférieure à l'unité de ce quotient); dans le second cas, on doit s'attendre à voir varier la valeur du quotient respiratoire avec les réactions qui se produisent dans le fruit ou la graine, et il devient logique de considérer les échanges gazeux qui se produisent entre ces parties de plantes et l'atmosphère comme la manifestation extérieure des réactions chimiques qui ont pour siège le fruit ou la graine. D'où l'importance de l'étude du quotient respiratoire dans la recherche des transformations que subissent les diverses substances que l'on rencontre dans les plantes.

C'est de cette étude que nous nous sommes constamment occupé depuis six ans. Nous avons abordé tout d'abord les fruits charnus sucrés et, dans un Mémoire publié il y a trois ans, nous avons établi l'existence fréquente, dans ces fruits, d'un quotient respiratoire supérieur à l'unité, et nous avons démontré que ce quotient respiratoire indiquait la transformation des acides malique, citrique, tartrique, etc., en matières sucrées pendant la maturation des fruits acides, et celle des matières sucrées en éthers parfumés pendant le blettissement de ces mêmes fruits; nous avons nettement différencié le quotient observé dans le premier cas (quotient d'acide) de celui observé dans le second cas (quotient de fermentation). Puis nous avons étudié les fruits et graines oléagineuses. Nos recherches au sujet des graines oléagineuses ont fait l'objet d'un second Mémoire présenté au Congrès international de Botanique de 1900, et c'est la dernière partie de ces études, celles concernant les fruits oléagineux et plus particulièrement les olives, que nous allons exposer ici.

La méthode et les appareils que nous avons utilisés pour toutes ces recherches ont été décrits dans notre premier Mémoire sur la maturation des fruits charnus sucrés; aussi n'y reviendrons-nous pas, et entrerons-nous de suite dans le cœur du sujet.

L'Olivier qui a servi à nos expériences a fleuri dans la seconde quinzaine du mois de mai, par un temps chaud et sec, conditions excellentes pour la fécondation; aussi les fleurs, qui, dès le commencement de juin, jonchent le sol, sont-elles toutes percées d'un trou au centre, l'ovaire étant resté, accompagné du calice, sur l'arbre (1).

Le 15 juillet, les jeunes olives atteignent la grosseur d'une graine de petit pois; le noyau n'est pas encore constitué, l'amande gélatineuse, presque transparente, est plongée au sein d'une masse assez ferme. Placées, à la température de 31°, en atmosphère confinée, dans des appareils semblables à ceux qui nous ont servi dans nos recherches sur la maturation des fruits, ces olives présentent une intensité respiratoire considérable.

C'est ainsi qu'un fruit pesant 0 gr. 42 a donné :

Vol. gaz carbonique dégagé par gr. de substance en 1 heure.	321 $^{m}/_{m^3}$
Vol. oxygène absorbé — — —	401 $^{m}/_{m^3}$

Au commencement du mois d'août, les olives sont devenues deux fois plus grosses, et leur poids a doublé; mais l'amande est restée gélatineuse et n'est pas encore enveloppée par un noyau dur; quant à leur intensité respiratoire, elle a diminué de moitié comme le prouvent les chiffres suivants obtenus, le 1er août, avec une olive pesant 0 gr. 94.

Vol. gaz carbonique dégagé.	139 $^{m}/_{m^3}$
Vol. oxygène absorbé.	174 $^{m}/_{m^3}$

Pendant tout le mois d'août, la marche des phénomènes qui s'est dessinée jusqu'ici continue, c'est-à-dire que les olives augmentent en poids et en volume et leur intensité respiratoire diminue, si bien que, le 30 août, elles pèsent quatre fois plus que le 15 juillet, et elles absorbent trois fois moins d'oxygène, comme le montre l'expérience suivante, faite avec une olive pesant 1 gr. 60.

Gaz carbonique dégagé	147 $^{m}/_{m^3}$ 3
Oxygène absorbé	161 $^{m}/_{m^3}$ 8

1. Dans le cas contraire, quand il n'y a pas eu fécondation, l'ovaire accompagne le reste de la fleur et, par suite, les fleurs tombées sont entières. On comprend facilement pourquoi les propriétaires d'olivettes tirent un excellent augure de la présence d'un trou aux fleurs qui couvrent le sol.

Le noyau a commencé à se constituer dans la seconde quinzaine d'août, et, le 30 août, il est dur et résistant.

Pendant toute cette phase du développement qui commence à la fécondation et se termine au moment où le noyau est complètement formé, les quotients respiratoires ont été constamment inférieurs à l'unité; mais il faut remarquer qu'ils ont peu à peu augmenté de valeur, puisque

le 15 juillet, on a obtenu : $\frac{\text{Volume } CO^2 \text{ dégagé}}{\text{Volume O absorbé}} = 0,79$

le 1[er] août, — — 0,80

le 30 août, — — 0,91

Un certain nombre de faits qui se rencontrent pendant toute cette phase du développement des olives, ne se retrouveront plus dans les phases ultérieures et permettent de distinguer nettement cette phase comme la PREMIÈRE PÉRIODE du développement du fruit. Nous venons déjà de voir que, pendant cette période, la respiration des olives est caractérisée avant tout par l'existence d'un quotient respiratoire inférieur à l'unité et par une diminution progressive de la quantité d'oxygène absorbée; l'étude de la teneur en huile et en mannite de ces olives va nous fournir d'autres faits caractéristiques.

a. Huile. — Le dosage de l'huile est difficile; en effet, tous les dissolvants qui sont capables d'enlever les corps gras aux olives enlèvent en même temps la chlorophylle. Que l'on s'adresse au sulfure de carbone ou à l'éther, le résidu de l'évaporation est la somme de l'huile et de la chlorophylle; il en résulte que les chiffres indiqués par les auteurs sont supérieurs aux chiffres réels, pendant cette première période où les olives contiennent beaucoup de chlorophylle; malgré cela, un simple coup d'œil jeté sur les analyses faites par PRESTA, par DE LUCA et par ROUSSILLE, indique que la teneur en huile est très faible.

Presta (1) trouve que 1.000 olives cueillies le 2 septembre 1785 et pesant 25 onces 3 drachmes contiennent 13 grains et demi d'huile, ce qui fait une proportion de 0,09 °/₀, c'est-à-dire des traces seulement.

1. Giovanni Presta, *Degli ulivi, delle ulive et della maniera di cavar l'olio.* (Collana di opere scelte edite ed inedite di scrittori di terra d'Otranto diretta da Salvatore Grande. Lecce tipografia editrice Salentina.)

Plus tard, de Luca (1) trouve que 14 olives cueillies le 10 juillet 1859 et d'un poids moyen de 0 gr. 102 chacune, contiennent 0 gr. 045 d'huile, c'est-à-dire 0,25 %; il constate encore que 4 olives cueillies le 14 août et offrant un poids moyen de 0 gr. 859 contiennent 0 gr. 012 d'huile, c'est-à-dire 0,35 %; ces chiffres montrent que la teneur en huile des olives reste très faible pendant toute cette période du développement pendant laquelle le quotient respiratoire est inférieur à l'unité.

b. Mannite. — A l'encontre de l'huile, la mannite abonde dans les jeunes olives ainsi que de Luca, qui a étudié sa répartition dans ces fruits aux divers états de leur développement, l'a montré. Voici en effet ce qu'il dit : « Il est facile de démontrer « que les petites olives à peine formées contiennent en abon- « dance cette matière sucrée. En effet, les olives recueillies le « 19 juin 1859 étaient si petites qu'on n'a pas réussi à les séparer « de la partie inférieure de la fleur, c'est-à-dire des pédoncules ; « mais ces olives à l'état de formation, qui avaient été con- « servées dans l'alcool, ont déposé spontanément de la mannite « et la solution alcoolique filtrée et évaporée au tiers de son « volume a fourni une nouvelle quantité de cette même subs- « tance. Les olives, tant qu'elles sont vertes, contiennent tou- « jours de la mannite, mais cette matière se trouve seulement « en forte proportion pendant la première période de leur « développement (2). »

D'où vient cette mannite ? Elle peut, soit provenir de la transformation des glucoses, saccharoses, etc., dans le fruit même, soit être le résultat, dans les feuilles, de l'assimilation chlorophyllienne et subir ensuite une migration jusque dans le fruit. Si la première supposition était exacte, il semble bien que l'on devrait observer, pendant la première période du développement des olives, une respiration caractérisée par un quotient respiratoire légèrement supérieur à l'unité, comme cela résulterait de l'équation

$$\underbrace{2\,C^6H^{12}O^6}_{\text{Glucose.}} + 11\,O = \underbrace{C^6H^{14}O^6}_{\text{Mannite.}} + 6\,CO^2 + 5\,H^2O$$

1. De Luca, *Recherches sur la formation de la matière grasse dans les olives.* (C. R. Ac. Sciences, 26 août 1861, 15 septembre 1862, 22 septembre 1862 et Ann. Sc. nat. Bot., IV[e] série, t. XV, p. 92 et t. XVIII, p. 125.)

2. Ann. Sc. nat. Bot., t. XVIII, p. 128.

laquelle donne :

$$\frac{\text{Volume gaz carbonique dégagé}}{\text{Volume oxygène absorbé}} = \frac{12}{11} = 1{,}09.$$

Or, le quotient respiratoire est constamment plus petit que 1. D'un autre côté, cette hypothèse nécessite la présence, dans les jeunes olives, de glucose, et M. Mesnard nous apprend que la liqueur cupropotassique n'est pas réduite par les olives en voie de formation (1).

Au contraire, il y a des faits qui militent en faveur de la seconde origine indiquée pour la mannite. Tout d'abord nous avons la constatation, par de Luca, de la présence de la mannite dans les feuilles de l'Olivier. Si, en effet, avec ce savant, on conserve les feuilles de l'Olivier, pendant quelques jours, dans l'alcool concentré, elles « perdent de l'eau qui passe dans « le dissolvant alcoolique et on observe, sur plusieurs points « des mêmes feuilles, des aiguilles cristallines et soyeuses dis- « posées autour d'un centre commun, sous forme de petites « étoiles » ; la substance de ces aiguilles, « par sa saveur, ses « propriétés physiques, sa cristallisation, ses fonctions chi- « miques et sa composition, ne diffère pas de la mannite « extraite de la manne ».

Enfin, l'étude de la variation de la quantité de mannite contenue dans les feuilles et les fleurs, aux diverses périodes de leur évolution, étude que nous devons aussi à de Luca, apporte encore une nouvelle et importante preuve à l'appui de l'hypothèse de la migration de la mannite des feuilles dans le fruit. Cet auteur a constaté que la mannite, peu abondante dans les feuilles jeunes, augmente avec leur accroissement, pour diminuer considérablement au moment de la floraison, alors qu'elle apparaît et se trouve bientôt en abondance dans les fleurs; au moment de la fécondation, elle disparaît des diverses parties externes de la fleur et se localise dans l'ovaire qui, devenu jeune fruit, en contient une grande quantité.

Nous pouvons, maintenant, résumer les faits qui se produisent pendant la première période du développement des olives : *Les jeunes olives, tant que le noyau n'est pas encore*

1. Mesnard, *Formation des huiles grasses dans les végétaux*. (A. Sc. nat. Bot., t. XVIII, p. 306.

complètement constitué, reçoivent de la mannite qui émigre des feuilles. Cette mannite est presque entièrement emmagasinée comme substance de réserve ; une faible partie est comburée et fournit l'énergie utilisée par le fruit pour son accroissement; il en résulte un quotient respiratoire inférieur à l'unité et voisin de 0,92,

$$C^6 H^{14} O^6 + 13\ O = 6\ CO^2 + 7\ H^2 O : \frac{\text{Vol. } CO^2}{\text{Vol. } O} = \frac{12}{13} = 0{,}92.$$

Pendant toute cette période, le fruit ne contient pas de matières grasses en quantité appréciable.

DEUXIÈME PÉRIODE

Dès le commencement du mois de septembre, aussitôt après que le noyau est devenu dur, un fait important se manifeste dans la respiration des olives. La valeur du quotient respiratoire subit une élévation brusque et tellement considérable qu'il devient beaucoup plus élevé que 1, comme on peut le voir par l'exemple suivant :

Date.	Tempér.	Poids.	Volume du gaz carbon. dégagé par gr. de substance en une heure.	Vol. O absorbé.	$\frac{CO^2}{O}$
30 août.	31°	1 gr. 60	147 $^m/_{m^3}$ 3	161 $^m/_{m^3}$ 8	0,91
7 sept.	31°	2 gr. 15	142 $^m/_{m^3}$ 6	117 $^m/_{m^3}$	1,22

Quant à l'intensité respiratoire, elle continue à suivre sa courbe descendante, puisque l'oxygène tombe de 161$^m/_{m^3}$ 8 à 117$^m/_{m^3}$.

Ce nouveau mode de respiration, avec quotient légèrement supérieur à 1,20 et diminution lente de l'intensité respiratoire, persiste un certain temps. C'est ainsi que, le 15 septembre, nous obtenons, avec une olive pesant 3 gr. 15 :

Vol. gaz carbonique dégagé.	126 $^m/_{m^3}$ 1	$\frac{CO^2}{O} = 1{,}21$
Vol. oxygène absorbé . . .	104 $^m/_{m^3}$ 2	

et le 22 septembre, avec une olive pesant 3 gr. 30 :

Vol. CO^2 dégagé.	125 $^m/_{m^3}$ 8	$\frac{CO^2}{O} = 1{,}26$
Vol. O absorbé. .	99 $^m/_{m^3}$ 8	

Puis, à partir de ce moment, l'intensité respiratoire devient constante, tandis que le quotient respiratoire augmente encore

et atteint des valeurs voisines de 1,40, comme on peut le voir par les exemples ci-dessous :

Date.	Couleur du fruit.	Poids.	V. CO^2 dégagé.	V. O absorbé.	$\frac{CO^2}{O}$
1er octobre.	vert.	2 gr. 60	134 m/m³ 2	100 m/m³ 9	1,33
6 —	vert, un peu de rose apparaît.	3 gr. 30	130 m/m³ 9	91 m/m³ 56	1,43
15 —	presque rose.	3 gr. 35	135 m/m³ 8	98 m/m³ 4	1,38
25 —	rouge violacé.	2 gr. 95	133 m/m³ 3	98 m/m³ 73	1,35

Ici finit la seconde période, pendant laquelle la couleur des olives a été du vert au violet et leur poids a été d'abord en augmentant pour atteindre, le 15 octobre, une valeur qu'il n'a plus dépassée. On peut dire qu'au point de vue de la respiration, *ce qui distingue cette période de la période précédente, c'est l'élévation du quotient respiratoire au-dessus de l'unité et la constance de l'intensité respiratoire*.

A quoi est due cette élévation du quotient respiratoire ?

Nous avons montré précédemment que l'hypothèse de la transformation du glucose en mannite nécessitait un quotient supérieur à l'unité ; on peut donc penser tout d'abord que si, pendant la première période du développement des olives, la mannite provient des feuilles par migration, pendant la seconde période au contraire, elle se forme dans le fruit même, aux dépens des sucres ; mais deux objections se dressent immédiatement : la première concerne la valeur du quotient respiratoire qui, si l'hypothèse était exacte, ne devrait pas dépasser 1,09 :

$$2\underbrace{C^6H^{12}O^6}_{\text{Glucose.}} + 11\,O = 16\,CO^2 + 5\,H^2O + \underbrace{C^6H^{14}O^6}_{\text{Mannite.}} \quad \frac{CO^2}{O} = \frac{12}{11} = 1,09$$

alors qu'il atteint 1,40 ; quant à la seconde, elle a trait à la quantité de mannite que les olives possèdent pendant la seconde période. Si du glucose se transformait en mannite dans le fruit, cette substance devrait augmenter en quantité dans les olives pendant cette période, tandis qu'au contraire elle diminue. De Luca nous apprend en effet que « les olives, tant qu'elles sont « vertes, contiennent toujours de la mannite, mais cette matière « se trouve seulement en forte proportion pendant la première « période de leur développement ; ensuite elle diminue progres- « sivement à l'accroissement des olives ; mais, lorsque ces fruits

« sont parfaitement mûrs et ont *perdu leur teinte verte,* ils ne « contiennent nullement de mannite. »

Ainsi, — fait qui paraît d'abord paradoxal — l'augmentation du quotient respiratoire, au lieu de correspondre à une augmentation dans la quantité de mannite qui ne pourrait prendre naissance dans les olives qu'en dégageant une quantité de gaz carbonique supérieure à la quantité d'oxygène absorbée, coïncide avec une diminution de cette substance, dont la destruction par oxydation complète nécessiterait un quotient inférieur à l'unité

$$C^6H^{14}O^6 + 13\,O = 6\,CO^2 + 7\,H^2O \quad \frac{CO^2}{O} = \frac{12}{13} = 0{,}92$$

Nous voilà obligé de rechercher si, dans les olives, il ne s'est pas produit un corps dont la formation détermine un quotient respiratoire supérieur à l'unité.

Il suffirait, pour tout expliquer, que la mannite se transformât en une substance chimique moins oxygénée qu'elle, par perte d'oxygène soit à l'état libre, soit à l'état de gaz carbonique, corps plus oxygéné que la mannite. Ce dégagement gazeux viendrait enrichir l'atmosphère en gaz carbonique ou en oxygène. Le phénomène précédent, se superposant à celui de la respiration normale que l'on rencontre chez tous les végétaux et qui se traduit par le dégagement d'un volume de gaz carbonique inférieur ou tout au plus égal au volume de l'oxygène absorbé (1), déterminerait l'élévation du quotient respiratoire au-dessus de l'unité.

Or, il existe justement, dans les olives, un corps moins oxygéné que la mannite : l'huile d'olive, dont la proportion augmente quand celle de la mannite diminue. En effet, Presta analysant, le 30 septembre 1785, 1.000 olives du poids de 31 onces, trouve 11 drachmes 41 grains d'huile, ce qui fait 4,7 % de matière grasse, alors que, le 2 septembre, il n'en avait trouvé que 0,09 %. Le 15 octobre, la teneur en huile passe à 6,5 %, le 30 octobre à 7,9 et le 13 novembre à 15,42. Ainsi, dans l'espace d'un mois et demi, le pourcentage en huile s'est élevé de 0,09 à 15,42 ; il a augmenté de 15,33. Si, à cela, on ajoute que, le 2 septembre, le poids moyen de 1.000 olives était

1. Ainsi qu'il résulte des travaux de MM. Bonnier et Mangin.

de 25 onces 3 drachmes et le 13 novembre de 45 onces 3 drachmes, on voit que la quantité d'huile apparue dans une olive pendant la seconde période est beaucoup plus forte que ne l'indique le pourcentage.

Les analyses de de Luca conduisent aux mêmes conclusions. Ce savant trouve, le 4 septembre, dans trois olives d'un poids moyen de 1 gr. 206, 0 gr. 10 d'huile, ce qui fait 2,73 °/₀ de matière grasse, alors que, le 14 août, trois olives d'un poids moyen de 0 gr. 859 ne donnaient que 0 gr. 012 d'huile, ce qui fait 0,35 °/₀ de matière grasse seulement ; cet accroissement de la quantité d'huile se continue avec la même intensité pendant toute la seconde période comme on peut en juger par les chiffres suivants :

Date.	Poids.	Huile °/₀.
25 septembre.	1 gr. 315	8,67
2 octobre.	1 gr. 319	12,63
16 —	1 gr. 819	14,02
23 —	1 gr. 705	17,30
30 —	1 gr. 614	18,26

Il résulte donc des analyses de de Luca que, depuis le début de la seconde période, le pourcentage en huile s'est élevé de 0,35 à 18,26 ; il a augmenté de 17,91. Ici encore, le poids moyen d'une olive a varié de 0 gr. 859 le 14 août, à 1 gr. 614 le 30 octobre ; par suite, l'augmentation de la quantité d'huile dans une olive est à peu près le double de l'augmentation du pourcentage.

Ainsi, pendant la seconde période de maturation des olives, il y a élévation considérable de la teneur en huile et diminution correspondante de la quantité de mannite. Puisque, comme nous venons de le dire, la transformation des matières sucrées et de la mannite en huile nécessite un quotient respiratoire supérieur à l'unité, nous avons, dans la transformation de la mannite en huile dans le fruit même, l'explication de cette coïncidence au premier abord paradoxale : diminution de la mannite et quotient supérieur à l'unité.

Mais n'oublions pas que les olives sont constamment en rapport avec l'arbre durant leur développement ; aussi l'objection suivante vient-elle immédiatement à l'esprit : tant que les fruits sont attachés à l'arbre, il existe entre eux et la plante un double

courant de sève. L'un va de la plante vers les olives; il amène à celles-ci un certain nombre de substances élaborées par les feuilles ; l'autre va des fruits vers la plante et lui restitue un certain nombre de substances modifiées ou non. Nous ne savons absolument rien sur la nature de ces échanges : il pourrait se faire que, durant la seconde période, l'huile subisse une migration des feuilles dans le fruit semblable à celle de la mannite observée au cours de la première période; tandis que l'huile serait mise en réserve, la mannite serait complètement oxydée dans le fruit même, ou bien, subissant une migration inverse de celle de la période précédente, elle passerait du fruit dans la plante. Quant au quotient respiratoire supérieur à l'unité, il aurait une cause tout autre que la transformation de la mannite en huile. Mais alors, quelle serait cette cause ? Elle ne saurait être recherchée dans l'oxydation complète des acides tartrique, citrique, malique, oxalique (1), etc., car il n'existe aucun de ces acides dans les olives; elle ne peut pas davantage être recherchée dans la formation d'alcools et d'éthers parfumés (1) ; il n'en existe pas, non plus, dans ces fruits. Ces deux raisons font qu'il est bien difficile d'attribuer à autre chose qu'à la formation de l'huile aux dépens de la mannite, le quotient supérieur à l'unité que nous avons signalé au cours de cette seconde période. Les expériences suivantes vont nous donner la certitude qu'il en est bien ainsi.

Une olive verte cueillie le 10 octobre et placée en atmosphère confinée, à la température de 17° et à l'obscurité complète, a fourni les 11, 12, 13, 14 et 15 octobre, les chiffres suivants pour sa respiration :

Date.	Durée de l'expérience.	Vol. CO^2 dégagé par gr. de substance en une heure.	Vol. O absorbé par gr. de substance en une heure.	$\frac{CO^2}{O}$
11 octobre.	25 heures.	48 $^m/_{m^3}$ 6	33 $^m/_{m^3}$ 3	1,46
12 —	22 —	48 $^m/_{m^3}$ 7	34 $^m/_{m^3}$ 8	1,40
13 —	22 h. 50.	45 $^m/_{m^3}$ 3	34 $^m/_{m^3}$ 4	1,32
14 —	22 heures.	39 $^m/_{m^3}$ 1	34 $^m/_{m^3}$ 3	1,14
15 —	22 h. 92.	31 $^m/_{m^3}$ 4	31 $^m/_{m^3}$ 8	0,99

De même, une olive verte nous a donné, à 31° :

1. *Étude comparée des quotients d'acides et des quotients de fermentation observés pendant la maturation des fruits.* (C. R. A. Sc., 24 mai 1897.)

Date.	Dnrée de l'expérience.	Vol. CO^2 dégagé par gr. de substance en une heure.	Vol. O absorbé.	$\frac{CO^2}{O}$
—	—	—	—	
11 octobre.	4 h. 17.	136 m/m³ 5	104 m/m³ 2	1,31
11 —	4 h. 33.	92 m/m³ 9	93 m/m³ 9	0,99

Ces deux expériences montrent que le quotient respiratoire d'une olive séparée de l'arbre reste supérieur à l'unité pendant un certain temps, aussi bien aux températures élevées qu'aux températures plus basses ; ensuite, le quotient respiratoire, diminuant de valeur, devient inférieur à l'unité. Ce fait porte à penser que le quotient respiratoire supérieur à l'unité est dû à la même cause dans les deux cas et qu'il est la manifestation extérieure de la transformation d'une substance existant en assez faible quantité dans les deux olives vertes, au moment de la cueillette. Cette transformation est d'autant plus vite terminée que la température est plus élevée, car le temps pendant lequel il y a une plus grande quantité de gaz carbonique dégagé que de gaz oxygène absorbé est d'autant plus long que la température est moins élevée. Cette substance qui se transforme, c'est la mannite. En voici la preuve. Tandis que nous mettions en atmosphère confinée les deux olives précédentes, d'autres, présentant le même poids et les mêmes caractères extérieurs de maturation, cueillies au même arbre, étaient divisées en cinq lots. L'un a été traité, immédiatement après la cueillette, par l'eau bouillante, et la solution filtrée a été évaporée à siccité ; le résidu d'évaporation, traité par l'alcool bouillant, a abandonné à ce dissolvant de la mannite qui a cristallisé par le refroidissement. Deux autres lots, traités de la même manière, après un séjour de vingt-quatre heures à la température de 31° pour le premier et de cinq jours à la température de 17° pour le second, n'ont pas fourni de mannite ; voilà donc nettement établi que la mannite disparaît dans les olives séparées de l'arbre et qui donnent un quotient respiratoire supérieur à l'unité. Les analyses faites avec le quatrième lot vont nous permettre d'ajouter : c'est la disparition de cette mannite et sa transformation en huile qui est la cause du quotient supérieur à l'unité. Ce quatrième lot a été divisé en deux parts égales, dans lesquelles on a dosé la matière soluble dans le sulfure de carbone : pour l'une, immédiatement après la cueillette ; pour l'autre, après

avoir laissé respirer les olives pendant cinq jours à la température de 17° et à l'obscurité : le premier dosage a donné 13,3 °/₀ de matière soluble dans le sulfure de carbone, et le second, 14,2 °/₀ ; on peut, par suite, admettre qu'il y a eu formation de 9 p. mille d'huile pendant les cinq jours de respiration à 17° et alors que le quotient respiratoire était supérieur à l'unité, tandis que la mannite disparaissait.

L'augmentation en matière grasse des olives après leur séparation de la plante a été constatée il y a très longtemps par Presta, et moins anciennement par de Luca. Ce dernier, ayant analysé deux lots d'olives d'une teinte violacée un peu verdâtre, cueillies le 14 janvier 1861, le premier aussitôt après la cueillette, le second après vingt jours d'exposition à l'air et à la lumière diffuse, a trouvé 66,9 °/₀ de matière soluble dans le sulfure de carbone pour le premier lot et 69,86 °/₀ pour le second lot (1). Une nouvelle expérience faite le 28 janvier de la même année lui a donné des résultats comparables, puisque le lot traité immédiatement après la cueillette a fourni 65,38 °/₀ de matière soluble dans le sulfure de carbone, et l'autre, traité après avoir été exposé 80 jours à l'air et à la lumière du soleil, lui en a donné 69,2 °/₀.

Ainsi, les expériences de Presta, de de Luca et les nôtres permettent de dire que l'huile augmente dans les olives après leur séparation de l'arbre. Comme la mannite disparaît dans ces mêmes olives et que, tant qu'elle existe, on a un quotient supérieur à l'unité, quotient nécessaire si la mannite donne de l'huile, il est nettement acquis que le *quotient respiratoire supérieur à l'unité observé dans les olives après leur séparation de l'arbre est dû à la transformation de la mannite en huile.*

Enfin, puisque ces trois mêmes faits : quotient respiratoire supérieur à l'unité, diminution de la quantité de mannite, augmentation de la quantité d'huile, s'observent dans les olives pendant la seconde phase de leur développement, nous sommes en droit de dire que :

Les olives, à partir du moment où le noyau devient dur, jusqu'à celui où elles perdent complètement leur coloration verte

1. Cette matière soluble dans le sulfure de carbone est rapportée au poids de la pulpe sèche des olives.

et deviennent violettes, présentent un quotient très élevé au-dessus de l'unité, quotient voisin de 1,40 et qui est dû à la transformation de la mannite en huile.

Mais, la quantité d'huile formée à la fin de cette période est beaucoup plus considérable que celle de la mannite existant au début; cela nous amène à penser que *pendant toute la seconde période les feuilles élaborent de la mannite qui continue, comme dans la première période, à émigrer vers le fruit; là elle se transforme en huile; mais la transformation est plus rapide que l'apport, aussi la quantité de mannite contenue en réserve diminue-t-elle de plus en plus; quand les fruits sont violets, elle a disparu complètement.*

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. **Camille SAUVAGEAU.**

CHAPITRE VI. — SPHACELARIA RADICANS Auct. et S. OLIVACEA Auct.

Dillwyn a décrit et figuré, sous le nom de *Conferva olivacea* [9, n° 71, pl. *C*] et de *C. radicans* [9, n° 72, pl. *C*], deux plantes anglaises que C. Agardh [28, p. 29 et 30] a rangées dans le genre *Sphacelaria*. Si l'on compare la figure du *Conferva radicans* donnée par Dillwyn, avec la planche du *Phycologia britannica* de Harvey représentant le *Sphacelaria radicans,* on ne saurait douter que les deux Algues appartiennent à la même espèce. Les abondantes rhizines qui sortent des filaments du thalle, la forme et la disposition des sporanges, ne laissent aucune place à l'hésitation. Il en est tout autrement pour le *Conferva olivacea*, que Dillwyn a connu seulement à l'état stérile; l'auteur le distingue du précédent, dont il est très voisin, par « son mode de croissance (filis... cœspitosis, implexis), ses filaments plus courts et ses articles plus longs ». Comme nous allons le voir, l'insuffisance de la description originale du *C. olivacea* fut la cause d'une grande confusion entre ces deux espèces, car, actuellement, le *S. olivacea* des auteurs anglais n'est pas

le même que le *S. olivacea* des auteurs allemands. La question est complexe, et je crois nécessaire de l'exposer.

La description de ces deux plantes dans l'*English botany* [10, *C. radicans,* pl. 2138, et *C. olivacea,* pl. 2172] n'ajoute rien à celle de Dillwyn, et les dessins sont inférieurs aux siens.

Mais, d'après Harvey [46, pl. 189], les deux espèces n'en sont qu'une, car le *S. olivacea* serait simplement plus rigide et émettrait moins de rhizoïdes, et il les réunit sous le nom de *S. radicans* (1). Il en a donné une bonne description et de bons dessins; la plante forme des gazons denses; ses filaments, peu et irrégulièrement ramifiés, à articles plus courts que le diamètre, émettent à différentes hauteurs de longs rhizoïdes divariqués, et portent de nombreux sporanges globuleux, sessiles, épars ou rassemblés. En outre des localités anglaises, Harvey cite comme distribution géographique : l'Islande, la mer Baltique, Helgoland (Binder !), et les Côtes de France (Chauvin !).

Vers la même époque, M. J. Agardh [48, p. 31] adopte au contraire le nom de *S. olivacea* pour le type spécifique, et conserve celui de *radicans* pour désigner une variété plus radicante du *S. olivacea.*

Grâce à l'obligeance de M. Perceval Wright, j'ai examiné, dans l'Herbier Harvey, cinq exemplaires anglais marqués *S. radicans* (dont l'un vient de Dillwyn) ou *S. olivacea,* réunis d'ailleurs sur la même feuille ou dans le même cahier, et qui correspondent bien, en effet, à une même espèce. Je n'y ai pas vu de plante d'Helgoland, mais M. Reinbold a bien voulu me communiquer deux échantillons de l'Herbier de Hambourg récoltés dans cette île par Binder, l'un sans date, l'autre en 1860, et marqués l'un et l'autre *S. olivacea;* ils correspondent parfaitement à la description du *Phycologia britannica.* Un exemplaire recueilli en 1860 ne provient assurément pas de la même récolte que celui vu par Harvey, mais c'est un sérieux indice de l'exactitude de la détermination faite par l'algologue anglais. D'ailleurs, Rabenhorst a publié dans les *Algen Sachsens* un *S. radicans* d'Helgoland, portant de nombreux sporanges gémi-

1. Harvey dit : « ... and I consequently here unite the *S. olivacea* of authors, to the older *S. radicans* ». Or, il a sans doute fait erreur, car le *C. olivacea* est décrit par Dillwyn, p. 57, n° 71, et le *C. radicans,* p. 57 et 58, n° 72.

nés, vidés, qui répond complètement aux dessins de Harvey (1). Le *S. radicans* décrit dans le *Phycologia* existait donc réellement à Helgoland.

Si Pringsheim avait pris la peine de consulter les échantillons d'herbier, au lieu de s'en tenir à l'étude sur le vivant, il eût évité la confusion de nomenclature que la publication de son Mémoire a sinon causée, tout au moins accentuée.

Pringsheim [73, p. 389] a étudié le *S. olivacea* pendant plusieurs étés à Helgoland. Suivant la profondeur ou la nature du substratum, il l'a trouvé en gazons étendus ou en touffes isolées, très variable dans ses dimensions, dans l'abondance ou la rareté des rhizoïdes et des poils. Cette plante prend, dit-il, les formes attribuées par Kützing aux *S. olivacea, radicans* et *pusilla,* et en conséquence « le *S. olivacea* Dillwyn est identique au *S. radicans* Harvey ». Il en distingue quatre variétés à Helgoland : *cæspitosa, radicans, solitaria* et *elatior,* qualificatifs qu'il suppose probablement assez explicites pour le dispenser d'en donner les caractères distinctifs, et cependant, le lecteur serait embarrassé d'en établir une diagnose à l'aide du texte très confus de l'auteur.

D'ailleurs, Pringsheim paraît avoir confondu trois espèces. La plante qu'il avait surtout en vue, en fructification pendant ses séjours d'été, et dont il a fait connaître les sporanges uni- et pluriloculaires, est celle que l'on a pris l'habitude (Reinke, Kuckuck, etc.) de désigner sous le nom de *S. olivacea* Pringsh., tandis que lui-même la rapportait à celle du même nom de Dillwyn. Malgré les confusions de Pringsheim, nous verrons qu'elle reste bien caractérisée. Ayant trouvé des filaments dont certaines cellules, assurément sous l'influence d'un parasite, se renflaient en sphère largement saillante et non pédicellée, il suppose que Harvey a établi son *S. radicans* sur de semblables déformations. Cette erreur se répétera jusqu'à M. Reinke. D'ailleurs il décrit des *broussins tuberculeux* (*traubige Brutkörperhaufen*) qu'on n'a pas revus depuis sur son *S. olivacea*, mais

1. D'après l'étiquette de Rabenhorst, comme on le verra plus loin (p. 28), la plante a été récoltée en Juillet. Le *S. radicans* fructifie surtout pendant la saison froide. M. Kuckuck [94, p. 232] dit même qu'à Helgoland les sporanges se montrent de Décembre à Mars, mais qu'ils sont particulièrement nombreux en Janvier. Lloyd et M. Le Jolis [63, p. 80] disent aussi que la plante fructifie en hiver.

que j'ai rencontrés sur le *S. radicans* d'Helgoland. Selon toute vraisemblance, Pringsheim les a donc observés aussi sur le *S. radicans,* qu'il a eu entre les mains seulement à l'état stérile.

En outre, Pringsheim a décrit, chez son *S. olivacea,* des propagules à deux branches, semblables à ceux du *S. furcigera.* Mais il les trouve exclusivement sur sa variété *solitaria* qui, de plus, présente des poils, tandis que les autres variétés en manquent. Jusqu'à preuve du contraire, j'attribue la plante qui porte des propagules et des poils à une troisième espèce, non encore identifiée (1).

Les auteurs de Flores marines [Farlow, 81; Hauck, 85] furent influencés par les doutes de Pringsheim sur la vraie nature des sporanges décrits par Harvey. Leur diagnose est inspirée du Mémoire de Pringsheim, mais ils choisissent le nom de *S. radicans,* en donnant comme synonymes les *S. olivacea* de Pringsheim et de M. J. Agardh.

Quinze ans après le Mémoire de Pringsheim, M. Traill [88], dans une note très brève, suivie de commentaires de M. Holmes [88], annonce avoir retrouvé en Écosse (à Joppa) le *S. radicans* de Harvey et le *S. olivacea* (Dillw.) J. Ag. Les deux espèces sont différentes par leur habitat et leurs sporanges uniloculaires. Le *S. radicans,* d'un centimètre et demi de hauteur, croît au niveau de la basse mer, dans les endroits les plus exposés; les sporanges sont bien sessiles, tels que Harvey les a représentés. Le *S. olivacea,* au contraire, de plus petite taille, et de diamètre moitié moindre, croît au niveau supérieur de la morte eau, dans des grottes, à l'ombre, mélangé au *Rhodochorton Rothii,* et forme des feutrages denses, de plusieurs pieds d'étendue; il fructifie aussi en hiver, mais les sporanges uniloculaires sont pédicellés et même portés par de courtes branches. Entre les deux espèces existent donc des différences de station, de dimensions, de port, de disposition des sporanges. M. Holmes [88, p. 80] répète que les spécimens de M. Traill ont bien les sporanges sessiles dans le *S. radicans* et « invariablement pédicellés » dans la plante feutrée; il ajoute qu'il a trouvé à Falmouth le *S. radicans* avec les sporanges sessiles à la partie supérieure et pédicellés à la partie inférieure des filaments.

1. En opposition avec M. Reinke [90, p. 206] et avec M. Reinbold [93, p. 27], qui font figurer ces propagules dans la diagnose du *S. olivacea.*

Mais pour M. Batters [89, p. 60], ces deux espèces écossaises n'en font qu'une : le *S. radicans* de Harvey, avec deux variétés. L'une, f. *typica,* qui correspond au *S. radicans* de M. Traill, jamais feutrée, dont les filaments ont plus de deux rangées longitudinales de cellules, et pour laquelle l'auteur renvoie aux figures du *Phycologia britannica* et du *S. olivacea* v. *radicans* de Pringsheim, ce qui est bizarre; d'ailleurs, dit-il, les corps globuleux sessiles figurés par Harvey et Traill n'ont pas, d'après Pringsheim, la même nature que les sporanges pédicellés des autres Sphacélariacées. L'autre, f. *olivacea,* toujours feutrée, de deux rangées de cellules, à sporanges portés par un pédicelle de 1-3 cellules, croît à un niveau supérieur; ce serait le *S. olivacea* de M. Traill et de Dillwyn; il est à remarquer que, pour cette forme, l'auteur ne cite pas le Mémoire de Pringsheim. Cependant, deux ans après, dans sa Liste des Algues de la Clyde, M. Batters [91, p. 12] dit, sans restriction : *S. olivacea* Pringsheim = *S. radicans* Phyc. Brit. Et cette appréciation est encore modifiée dans la Liste des Algues britanniques publiée en collaboration avec M. Holmes [92, p. 81], où l'on trouve mentionnées, comme espèces distinctes, le *S. radicans* Harvey, sur différents points de la côte, et le *S. olivacea* Prinsgheim, en Écosse.

Or, examinant un échantillon très feutré authentique du *S. olivacea* de M. Traill, que renferme l'herbier de Trinity College, j'ai eu la surprise de constater que tous les sporanges, ou presque tous, sont sessiles et géminés comme dans le *S. radicans* de Harvey; la largeur des filaments correspond aussi bien. Comme il est impossible de supposer que les observateurs anglais se sont à ce point trompés, il faut admettre que leur *S. olivacea* n'est pas seul dans ses larges feutrages, mais mélangé à une forme du *S. radicans,* également feutrée, et restée inaperçue jusqu'à présent, c'est celle-ci que M. Traill avait distribuée par inadvertance.

J'ai vu aussi dans l'Herbier Thuret deux exemplaires authentiques du *S. radicans* f. *olivacea* de M. Batters. C'est bien la plante décrite par cet auteur et par M. Traill et, assurément, elle est spécifiquement différente du *S. radicans.*

Cet imbroglio est encore plus confus qu'il ne paraît, car le *S. olivacea* qui correspond aux parties les plus importantes de

la description de Pringsheim a été retrouvé par M. Reinke dans la Baltique [89,2] et par M. Kuckuck à Helgoland [94]. Or, c'est une plante de petite taille, dont les filaments dressés, non enchevêtrés, sont portés par un thalle rampant épais, ferme, compact, de dimensions réduites, et qui, par conséquent, ne correspond nullement à la plante écossaise.

De cette critique historique, peut-être un peu longue, mais nécessaire pour préciser et vider la question, il ressort que Dillwyn ayant décrit et nommé deux espèces, dont l'une fut étudiée par Harvey, les auteurs anglais ont été constamment préoccupés de retrouver l'autre. Or, comme je l'ai dit plus haut, Dillwyn a caractérisé son *S. olivacea* d'une manière très insuffisante et inutilisable, et rien ne prouve que Harvey n'ait pas eu raison en le réunissant au *S. radicans*. Le mieux est donc d'oublier que Dillwyn a le premier employé ce nom spécifique.

Il nous reste alors le *S. radicans* de Harvey, bien caractérisé, et dont je propose de désigner la variété feutrée par le nom de var. *coactilis*, et d'autre part le *S. olivacea* dont Pringsheim, antérieurement à la publication de M. Traill, a décrit et figuré les sporanges uni- et pluriloculaires qui le rendent reconnaissable, et ce nom a par conséquent droit de priorité. Enfin, je nommerai *S. britannica* la plante grêle, à sporanges uniloculaires pédicellés, que MM. Traill, Holmes et Batters rapportaient au *Conferva olivacea* de Dillwyn.

J'ai maintenant à passer ces espèces en revue.

A. — **Sphacelaria radicans** Harvey.

Échantillons étudiés :

1. Bohuslän (Bahusia), Areschoug leg. sub nom. *S. olivacea;* Herb. Hambourg; Reinbold comm.
2. Bohuslän, Fiskebackskil, 7 avril 1870, Kjellman leg. et comm. sub nom. *S. olivacea.*
3. Bohuslän, Gásö, 7 janvier 1875, Kjellman leg. et comm. sub nom. *S. olivacea.*
4. Helgoland, Binder leg. sub nom. *S. olivacea;* Herb. Hambourg; Reinbold comm.
5. Helgoland, Binder leg. 1860, sub nom. *S. olivacea;* Herb. Hambourg; Reinbold comm.

6. Helgoland, Rabenhorst, Algen Sachs. resp. Mitteleuropa's; 876; *S. radicans* Harvey, An der Nordspitze von Helgoland, an Klippen, die etwas mit Erde bedeckt waren, im July 1859, gef. O. Bulnheim. — Herb. Thuret.
7. Helgoland, Kuckuck leg.; Herb. Hambourg; Reinbold comm.
8. Helgoland, 27 sept. 1893 et 4 janv. 1894; Kuckuck leg. et ded.
9. ? Lehmann leg. et ded. sub non *S. cirrosa* Ag. var. *simplex* Fröh. nov. var.; Herb. Montagne in Herb. Museum Paris, avec la mention écrite par Montagne : « à *S. olivacea* non diversa. »
10. Black Rocks, Edinbourg; Arnott leg., sub nom. *S. olivacea;* Herb. Harvey.
11. Red bay, Cushendall (Irlande); Harvey leg.; Herb. Harvey.
12. Brighton, Dillwyn leg.; Herb. Harvey.
13. Torbay, Mrs Griffiths leg.; Dickie ded; Herb. Montagne in Herb. Museum Paris.
14. ? *S. olivacea* (sans autre indication); Herb. Harvey.
15. ? John Cocks, Collection of British Sea-Weeds, n° 78; Herb. Thuret.
16. Calvados, Chauvin leg. 1833; Herb. Harvey.
17. Cherbourg, Rochers des Flamands, 26 déc. 1852; Thuret leg.; Herb. Thuret.
18. Cherbourg, Baie Sainte-Anne, 25 janv. 1853; Thuret leg.; Herb. Thuret.
19. Cherbourg, Baie Sainte-Anne, 18 août 1853; Thuret leg.; Herb. Thuret.
20. Brest, Sainte-Anne, août 1884; Le Dantec leg.; Herb. Thuret.
21. Belle-Ile, juillet 1851 ; Thuret leg.: Herb. Thuret.
22. Belle-Ile, février 1857 et 1859; Lloyd, Algues de l'Ouest n° 292; Herb. Thuret.

M. Reinke [89, 1, p. 40], à l'exemple de Pringsheim, considéra d'abord comme synonymes les deux espèces *S. radicans* et *S. olivacea*. Puis, après avoir étudié lui-même la plante de Harvey, il affirme nettement son indépendance [90 et 91,2], et le dessin de M. Kuckuck qui accompagne son Mémoire [91, 2 pl. III, fig. 1] en représente pour la première fois les sporanges géminés et caractéristiques. M. Kuckuck [94, p. 229] en a récolté de nombreux exemplaires à Helgoland et l'a décrite avec plus de précision. J'ai comparé ceux, conservés dans l'alcool, qu'il a eu l'obligeance de m'adresser, aux échantillons d'herbier

cités plus haut ; leur étude me permet d'étendre nos connaissances sur cette espèce si longtemps discutée.

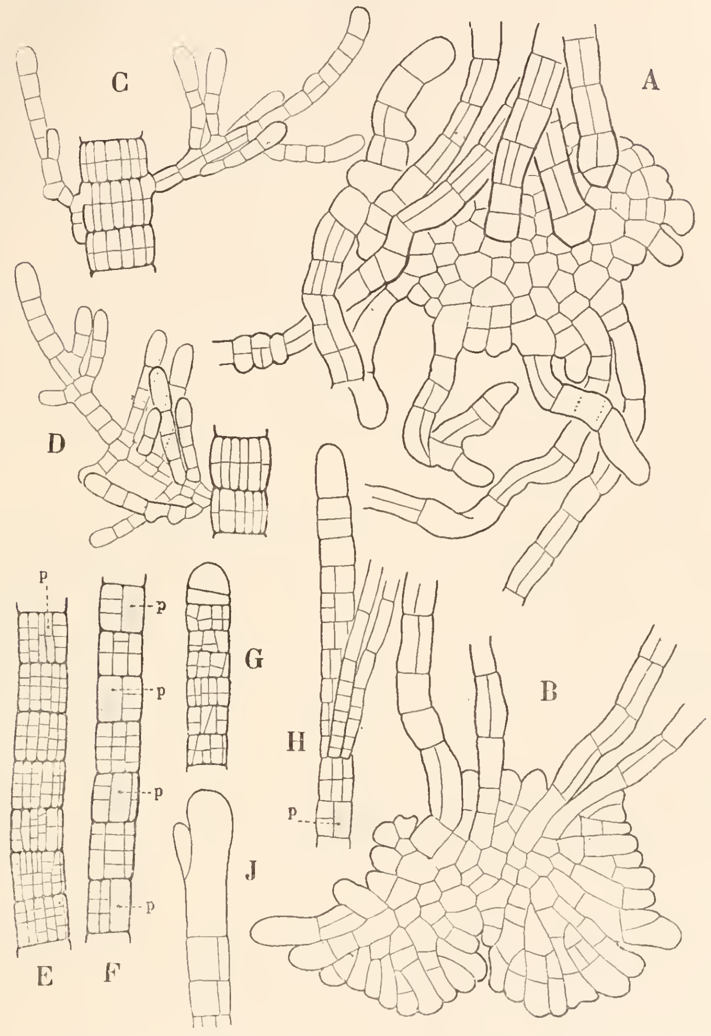


Fig. 14. — *Sphacelaria radicans* Harvey. — *A,* Thalle rampant vu de dessus, portant des filaments dressés dans le haut du dessin, et des stolons dans le bas. — *B,* Thalle rampant vu de dessous, émettant quatre stolons. — *C, D,* Broussins filamenteux. — *E, F, G,* Fragments de filaments dressés pour montrer le cloisonnement des articles secondaires (*A* à *G,* sur des exemplaires d'Helgoland, de M. Kuckuck, Gr. 150 ; les péricystes sont indiqués par un pointillé et par la lettre *p*). — *H,* Sommet de filament dressé montrant deux poils géminés. — *J,* Origine de ces poils aux dépens du sphacèle (*H, J,* d'après l'exemplaire donné par Chauvin à Harvey, Gr. 150).

La plante forme des gazons d'étendue variable de 1-1 1/2 cen-

timètre de hauteur, croissant sur les pierres et les rochers sablonneux. Les filaments dressés, de 35-55 μ de largeur, d'une certaine raideur, sont peu ramifiés ; les branches, semblables à l'axe, naissent à des intervalles longs et irréguliers ; mais, parfois, les filaments déjà âgés se ramifient vers leur sommet en corymbe plus serré. La hauteur des articles secondaires, considérés vers le milieu d'un filament, est à peu près égale à la largeur (fig. 14, *E, F*) ; à la base, ils sont plus étroits (fig. 14, *A*) ; enfin, sur les filaments âgés, le sphacèle perd de son activité, et les articles sont souvent plus aplatis (fig. 14, *G*), et finalement le sphacèle lui-même se cloisonne dans tous les sens. Chaque article prend des cloisons longitudinales ; on en voit de face 2-5 ; et aussi une cloison transversale qui s'étend généralement suivant toute la largeur. Dans certains filaments, le cloisonnement se continue dans les deux sens, à travers les cellules péricentrales (fig. 14, *E*) (1).

Pringsheim a décrit, sous le nom de « Brutzellen », dans son *S. olivacea* des cellules péricentrales qui gardent toute la hauteur des articles secondaires, et que j'appellerai *péricystes*. Elles existent aussi dans le *S. radicans*, où elles sont facilement reconnaissables à leur taille, et souvent à leur contenu jaune-brun, amorphe, tannique. Les péricystes se différencient vers le sommet, dès que les articles secondaires supérieurs, après avoir formé les premières cloisons longitudinales, prennent une cloison transversale qui épargne le péricyste dès lors différencié ; le cloisonnement continue ensuite dans les autres cellules sans que le péricyste y prenne part, tandis que sa couleur jaune se fonce davantage. On les voit bien dans la figure *F*. Parfois, les péricystes se cloisonnent aussi ; ainsi, le filament qui a fourni la figure 14, *E*, qui était long, simple et stérile, présentait des péricystes dans sa partie supérieure qui, au milieu du filament, avaient perdu leur caractère ; celui du premier et du cinquième articles du fragment représenté viennent de se cloisonner. Certains filaments en manquent, et c'est surtout dans ceux-là que le tannin s'accumule dans les cellules axiales, de la même hauteur que l'article.

1. Le terme de *cellules péricentrales*, usité pour les Sphacélariacées les plus élevées, n'est pas absolument exact pour le *S. radicans*, où parfois les cloisons se rejoignent au centre.

En section transversale, la structure est variable (fig. 15, *K*); tantôt les cellules péricentrales entourent une cellule médiane simple ou cloisonnée; tantôt certaines des cellules sont radiales. Sur des coupes intéressant en même temps deux articles, on voit parfois, en faisant varier la mise au point, que l'un avait le premier mode de structure, l'autre, le second. Ceci n'est d'ailleurs pas spécial au *S. radicans*, et montre que la structure des *Sphacelaria*, étudiée en coupe transversale, n'a pas la valeur spécifique qu'on lui attribue depuis Geyler (1).

Jusqu'à présent, on n'a pas cité de poils chez le *S. radicans*, et en réalité les plantes en bon état de fructification n'en présentent point. Je les ai trouvés sur la plante donnée à Harvey par Chauvin en 1833; elle est stérile, et porte des poils naissant du sphacèle (fig. 14, *J*, *H*); j'en ai retrouvé ensuite, mais moins nombreux, sur l'exemplaire stérile récolté par M. Kjellman en avril 1870, et sur des plantes de l'Herbier Thuret récoltées en juillet à Belle-Ile, en août à Brest, et en août à Cherbourg, qui possédaient encore quelques sporanges géminés caractéristiques en bon état, et un bien plus grand nombre depuis longtemps vidés. Ainsi, la plante fructifiée en hiver n'a pas de poils, et est monopodique; elle paraît stérile en été, porte des poils, et sa ramification est sympodique. Mais ces poils ne sont pas isolés comme chez la plupart des

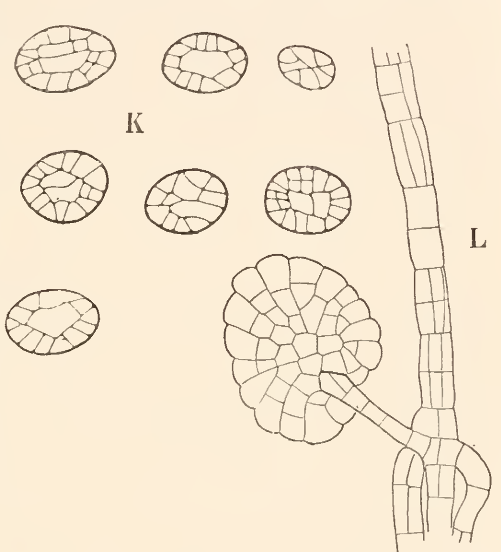


Fig. 15. — *Sphacelaria radicans* Harvey. — *K*, Sept sections transversales dans des filaments dressés d'Helgoland (Gr. 200). — *L*, Jeune disque rampant formé sur une plante récoltée par Thuret à Cherbourg en août 1853 (Gr. 150).

1. Les coupes de la figure 15, *K*, devraient être circulaires; elles ont été un peu aplaties par la pression du scalpel.

Sphacelaria ; ils naissent d'une protubérance simple du sphacèle qui se divise 1-2 fois longitudinalement en 2-3-4 cellules qui se prolongent en autant de poils, autrement dit, forment une petite touffe comme dans un *Stypocaulon.* Ceci écarte la supposition que les propagules représentés par Pringsheim sur la plante qui porte des poils simples pourraient appartenir au *S. radicans.*

Les nombreux rhizoïdes très divariqués, simples ou ramifiés, plus ou moins onduleux, de 25-30 μ de diamètre, possèdent des cloisons longitudinales et transversales, et peuvent porter des sporanges semblables à ceux des filaments, comme M. Kuckuck l'a déjà indiqué [94, p. 230, fig. 4]. Ils descendent rarement jusqu'au substratum, mais maintiennent entre eux les filaments dressés, et consolident les gazons.

Pringsheim a décrit et figuré, chez le *S. olivacea*, des productions (traubige Brutkörperhaufen) [73, pl. XXVII, fig. 10, 13, 15, 16, 17], que j'appellerai *broussins tuberculeux,* dont la nature le laisse perplexe, car il les compare successivement aux disques obtenus par la germination des zoospores, aux sporanges en grappe du *Sorocarpus,* et enfin aux propagules des Mousses. Or, M. Reinke [91, p. 7] et M. Kuckuck [94, p. 232] ont vainement cherché ces bizarres tubercules sur le *S. olivacea*, et je n'ai pas été plus heureux. Mais je les ai retrouvés sur le *S. radicans* d'Helgoland, et j'admets, jusqu'à preuve du contraire, que Pringsheim les a également observés sur le *S. radicans.* J'en ai compté parfois plus de vingt de taille variée sur un même filament ; certains ont une hauteur égale à plusieurs fois le diamètre du filament ; on en trouve plus rarement sur les rhizoïdes et les stolons rampants. Leur structure mamelonnée, formée de cellules cloisonnées, n'est pas facile à étudier, car, même sur des plantes propres, ils sont recouverts d'une couche de matières étrangères, exactement comme des sporanges à déhiscence imparfaite dont les zoospores se sont décomposées à la surface. Leur aspect jaune clair, leur demi-transparence, n'indiquent pas un tissu normal, mais plutôt des galles dues à l'action d'un parasite. Ils m'ont paru naître le plus souvent par paires, comme les sporanges, et probablement dans un péricyste ; le parasite pénétrerait au moment où la membrane de la cellule gonflée est plus mince et moins résistante.

Les mêmes exemplaires d'Helgoland présentent d'autres productions bizarres : les *broussins filamenteux*. Tandis que les précédents naissent surtout dans la région inférieure des filaments dressés, ceux-ci apparaissent plutôt dans la région supérieure. Ils sont composés de filaments assez courts, plus étroits que les branches normales (fig. 14, *C, D*), plus ou moins ramifiés et qui s'écartent généralement peu de l'axe ; ils sont monosiphoniés, sauf sur les cellules qui portent une branche, et ont une certaine ressemblance avec les rameaux sporangifères du *S. racemosa* d'Angleterre (1). Sur des plantes décolorées par l'alcool et examinées à un faible grossissement, on pourrait confondre ces broussins parfois maigres, d'autres fois très touffus, avec des plantules étrangères épiphytes. De leur base (fig. 14, *C*) descend parfois un rhizoïde apprimé contre l'axe. Je ne connais rien de semblable à ces productions chez les autres Sphacélariacées ; peut-être peuvent-elles se détacher de l'axe et constituer des propagules ?

J'ai retrouvé les différents cas d'insertion des sporanges figurés par M. Kuckuck. Mais il m'a semblé que les péricystes en étaient souvent la cellule mère, qui se divisait transversalement en deux pour donner deux sporanges géminés ; les deux cellules situées au-dessous sont fréquemment tannifères. Les sporanges pédicellés étaient surtout nombreux dans les exemplaires de Belle-Ile (Lloyd), mais alors même, ils naissent souvent géminés, et d'ailleurs les sporanges sessiles y étaient cependant plus abondants que ceux pédicellés. Ils mesurent 42-65 μ sur 30-52 μ. Je n'ai point vu de sporanges pluriloculaires ; on sait que M. Kuckuck en a rencontré un unique exemplaire.

Un gazon de *S. radicans* se compose d'un nombre considérable de petits disques rampants, minces, portant chacun plusieurs filaments dressés. Vus sur la face inférieure, ils sont formés de filaments accolés comme dans un *Myrionema* ou un

1. Le *S. racemosa* n'a été cité à Helgoland ni par M. Reinke [91,1] ni dans les divers Mémoires de M. Kuckuck. Les *broussins filamenteux* étaient toujours portés par des filaments stériles, mêlés à des filaments fertiles de *S. radicans* bien caractérisés, mais je n'ai pas réussi à voir s'ils étaient portés par les mêmes disques ou par des disques différents. S'ils appartiennent au *S. racemosa* et non au *S. radicans,* il serait bizarre qu'aucun des nombreux broussins que j'ai vus ne produisît de sporanges, bien qu'à la date de la récolte (4 janvier 1894), cette plante dût être fertile.

Lithoderma (fig. 14, *B*) et l'on reconnaît facilement les files radiales constitutives ; vus sur la face supérieure, les cellules sont plus régulièrement polygonales (fig. 14, *A*) et l'origine de la structure est moins nette. Le bord est parfois égal et régulier (fig. 14, *B*), mais toujours certaines files radiales, parfois presque toutes, s'allongent, dépassent la circonférence du disque et deviennent des stolons rampants (fig. 14, *A* et *B*), simples ou ramifiés, qui vont former plus loin de nouveaux disques ; j'ai suivi quelques-uns de ces stolons sur plus de trois millimètres de longueur, c'est-à-dire plusieurs fois le diamètre d'un disque, et l'un d'eux formait, sur sa longueur, trois disques à différents états de développement. Pour produire un disque nouveau, une cellule du stolon émet, avant ou après s'être cloisonnée transversalement, de courts prolongements contigus, d'origine simultanée, ayant l'aspect de crampons; plus tard, chacun de ceux-ci s'allonge et devient une file radiale. Un semblable thalle rampant n'est donc comparable que très imparfaitement à un *Lithoderma* et nullement à un *Aglaozonia*. La figure 15, *L*, représente un disque formé par une courte branche née sur un stolon ; c'est le seul que j'aie vu aussi régulier et qui eût cette origine.

Le *S. radicans* a donc là un moyen puissant de multiplication, qu'on est surpris de rencontrer chez une plante dont les filaments sont parfois couverts de sporanges. Si les broussins filamenteux ne sont pas des propagules, on conçoit que des thalles rampants, qui se forment avec autant de facilité et d'abondance, rendent inutile la présence de ces organes.

Sphacelaria radicans Harvey. — Plante formant des gazons de 1-1 1/2 cent. de hauteur. Thalle rampant composé de petits disques, dont certaines files radiales deviennent des stolons qui engendrent de nouveaux disques. Filaments dressés portés par les disques rampants, raides, peu ramifiés, sans différenciation en axe et rameaux, de 35-55 μ de largeur. Articles secondaires aussi hauts que larges, mais plus hauts à la base des filaments, à plusieurs cloisons longitudinales et se cloisonnant généralement une fois transversalement, souvent davantage. Articles secondaires supérieurs gardant souvent une cellule indivise, tannifère, ou péricyste. Poils géminés par 2-3-4, mais se trouvant presque exclusivement sur les plantes stériles (en été?). Rhizoïdes nombreux, très divariqués. — Sporanges uniloculaires habituellement

géminés et à base incluse dans le filament, de 42-65 μ sur 30-52 μ, parfois pédicellés, et, dans ce cas encore, naissant souvent par paires. Un unique sporange pluriloculaire a été vu par M. Kuckuck. Propagules inconnus.

Hab. Sur les pierres, les rochers sablonneux au niveau de la basse mer. Kattegat! Helgoland! Ecosse! Irlande! Angleterre! Normandie! Bretagne!

D'après M. Farlow [81, p. 76], les gazons du *S. radicans* de Harvey se retrouvent sur les côtes atlantiques du Nord des États-Unis; les sporanges uniloculaires, agglomérés, sont portés par un pédicelle unicellulaire très court; la plante porte des propagules grêles.

J'ai examiné deux échantillons de l'Herbier Thuret récoltés par M. Farlow, l'un à Portland, l'autre à Wood's Holl en juillet 1875, et un troisième provenant de Little Nahant, novembre 1871, que je dois à l'obligeance de M. Farlow. Les filaments ont la plus grande ressemblance avec ceux du *S. radicans* d'Europe; malheureusement, ils étaient complètement stériles, et c'est pourquoi j'ai cru prudent de ne pas citer la plante américaine dans la liste précédente. De plus, l'exemplaire de Portland présentait, en mélange, d'autres filaments, sans péricystes, munis de sporanges uniloculaires à pédicelle de longueur variable, non sans ressemblance avec le *S. britannica*. Si les deux espèces, *S. radicans* et *S. britannica*, existent sur la côte américaine, il y aurait lieu de rechercher à laquelle appartiennent les propagules signalés par M. Farlow.

B. — **Sphacelaria radicans** var. **coactilis** Sauvageau mscr.

J'ai étudié dans l'Herbier de Trinity College un échantillon feutré marqué : « *Sphacelaria olivacea* Dillwyn. Joppa, about the high water mark of neap tides, 19, XII, 86 (sporangia) », sans l'indication du nom du collecteur. Mais la plante venait assurément de M. Traill, car la date est celle qu'il indique dans sa description, et la phrase ci-dessus s'y retrouve presque textuellement [88].

M. Traill avait certainement l'intention d'offrir le *S. britannica* à l'Herbier de Dublin, mais la plante est un *S. radicans*

qui croissait parmi, facilement reconnaissable à ses nombreux sporanges uniloculaires caractéristiques.

Ses dimensions, sauf sa hauteur qui est de quelques millimètres, sont celles du type, dont elle se distingue par un enchevêtrement de filaments rampants et dressés donnant une texture feutrée. Elle a été enlevée d'une roche recouverte de grains de sable siliceux, incolores ou noirs. Les rhizoïdes, peu nombreux, mais très longs, vont aboutir à un grain de sable, s'y fixent et forment un disque qui peu à peu le recouvre complètement; l'aspect est remarquable surtout quand le grain de sable formant noyau est noir. Les disques basilaires émettent, comme dans le type, de très nombreux stolons produisant chacun un ou plusieurs nouveaux disques sphériques enveloppant aussi un grain de sable, desquels sortent des filaments dressés et de nouveaux stolons. Ces petits disques sont à cellules plus courtes et moins larges que les disques normaux, ce qui tient évidemment à la nature de leur substratum.

Bien que cette plante se rattache indubitablement au *S. radicans*, elle a cependant une allure assez particulière pour mériter d'être élevée au rang de variété. Elle est probablement sous la dépendance immédiate des conditions extérieures, et la cause de sa texture feutrée doit être attribuée bien plus au niveau auquel elle croît qu'à la nature du substratum; mais, même si l'on trouvait d'insensibles intermédiaires entre elle et des *S. radicans* plus ou moins exposés au choc des vagues, ou poussant à un niveau de submersion plus ou moins élevé, il semble qu'elle pourrait être conservée comme variété.

Var. **coactilis** Sauvageau. — *S. radicans* de plus petite taille, croissant de préférence à l'ombre, au niveau supérieur de la marée, avec le *S. britannica*, à filaments enchevêtrés formant un feutrage.

Hab. Joppa (Ecosse; Traill leg., Herb. Trinity College, Dublin!)

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 2. FÉVRIER 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

LA DOUBLE FÉCONDATION DANS LE MAÏS

Par **M. L. GUIGNARD**.

En montrant que l'albumen des Angiospermes tire son origine d'un phénomène sexuel analogue à celui qui donne l'embryon, les recherches de M. Nawaschine et les miennes ont permis de comprendre certains faits de métissage ou d'hybridation qui, jusque-là, n'avaient pas encore reçu d'explication satisfaisante. Tel est, en particulier, le cas des xénies du Maïs, étudiées récemment encore par MM. H. de Vries (1), C. Correns (2) et H. Webber (3).

On sait que, d'ordinaire, lorsqu'on féconde une fleur avec un pollen étranger, la graine et le fruit qui se développent à la suite du croisement ne sont pas modifiés et présentent les caractères maternels dans toute leur pureté; les caractères paternels n'apparaissent que dans la plante issue de la graine hybride. Mais cette règle offre des exceptions, et Focke (4) a désigné sous le nom de « xénies » tous les cas dans lesquels on peut constater ou du moins présumer une influence du pollen étranger sur les caractères héréditaires du fruit ou sur ceux de la graine en dehors de l'embryon.

Tantôt l'action de ce pollen se traduit par des modifications morphologiques visibles du contenu de la graine, comme dans le cas d'un Maïs à grains sucrés fécondé par un Maïs à grains amylacés, ou d'un Maïs incolore fécondé par un Maïs coloré, dans lequel la matière colorante se trouve dans l'assise protéique de l'albumen; tantôt les modifications portent sur le tégument de la graine ou sur le péricarpe du fruit. Les premières s'expliquent

1. Hugo de Vries, *Sur la fécondation hydribe de l'albumen* (Compt. Rend. Acad. des Sc., 4 déc. 1899). *Sur la fécondation hybride de l'endosperme dans le Maïs* (Revue gén. de Botanique, 15 avril 1900).

2. C. Correns, *Untersuch. über die Xenien bei Zea Mays* (Ber. d. d. Bot. Gesellsch., 29 déc. 1899).

3. Herbert Webber, *Xenia, or the immediate effect of pollen in Maize* (Bulletin n° 22 of U. S., Department of agriculture, sept. 1900).

4. W. O. Focke, *Die Pflanzen Mischlinge*, etc..., 1881.

facilement aujourd'hui par la fécondation qui porte sur le noyau secondaire du sac embryonnaire, le gamète mâle qui s'unit à ce noyau ayant introduit dans l'albumen des caractères paternels : il s'agit alors des xénies vraies. Les secondes, quelque évidente que paraisse parfois la transmission des caractères paternels, sont encore enveloppées d'obscurité : elles représentent des fausses xénies ou du moins des xénies douteuses, qui réclament de nouvelles recherches.

Les xénies vraies ont donc leur siège dans le sac embryonnaire et sont dues évidemment à un métissage ou à une fécondation hybride de l'albumen ; c'est du moins la seule explication rationnelle et pleinement satisfaisante des faits observés depuis longtemps dans le Maïs (1) ; MM. H. de Vries et Correns l'ont adoptée dans leurs récents mémoires. La double fécondation a déjà été constatée, en effet, soit par M. Nawaschine, soit par moi-même, dans des plantes appartenant à des familles assez variées pour qu'on soit autorisé à la considérer désormais comme un phénomène commun à toutes les Angiospermes.

Il ne semblait donc pas, au premier abord, bien nécessaire de l'observer directement dans le Maïs. Toutefois, en raison des faits de métissage qu'elle présente, cette plante offre un intérêt spécial au point de vue de la double fécondation.

Les races de Maïs ont des caractères qui se conservent si constants, quand on a soin de protéger les semis contre tout croisement, qu'on peut les considérer comme des sous-espèces ou des espèces élémentaires. Elles diffèrent les unes des autres, soit par la couleur de l'albumen, qu'on distingue par transparence à travers le péricarpe du grain, soit par les réserves de l'albumen, qui sont constituées tantôt par de l'amidon et tantôt par du sucre ou plutôt, d'après M. Correns, par une dextrine. Les grains sucrés qui se rident et deviennent transparents par la dessiccation sont faciles à distinguer des grains amylacés. Si l'on croise un Maïs incolore avec un Maïs coloré, ou un Maïs sucré

1. Les phénomènes dont il s'agit ont été remarqués il y a plus d'un siècle, et Darwin a cité les observations faites à ce sujet par divers auteurs. Mais les plus précises sont dues à Henri de Vilmorin, dont les expériences ont porté principalement sur des Maïs noirs, qui servaient à féconder le Maïs amylacé ordinaire (Bull. Soc. bot. de France, 1867).

Le pollen du Maïs noir produit dans les épis du Maïs blanc des grains colorés en noir ; il agit de même sur le Maïs jaune. Mais l'inverse ne s'observe pas : le caractère le plus fort l'emporte sur le plus faible.

avec un Maïs amylacé, on pourra donc voir distinctement sur l'épi si l'albumen a été modifié ou non.

Connu depuis longtemps, le croisement du Maïs a été répété méthodiquement, dans ces dernières années surtout, dans le but d'étudier, par le semis, la disjonction des caractères dérivés des parents. Dans le Maïs, en effet, cette disjonction peut tout aussi bien, et même plus facilement, être observée sur l'albumen que sur la plante dérivée de l'embryon hybride dans d'autres cas. Au point de vue du phénomène en question, les deux fécondations simultanées sont comparables et, sous ce rapport, les expériences de M. de Vries et de M. Correns sont particulièrement intéressantes.

En laissant, sur le Maïs sucré, l'autofécondation se produire partiellement et en pollinisant en même temps les fleurs femelles par le Maïs amylacé, M. de Vries a obtenu des épis portant deux sortes de grains, sucrés ou amylacés, mais dans des proportions très variables. Par le semis, les grains sucrés ont reproduit la variété sucrée pure, ce qui montre qu'ils étaient produits par autofécondation. Les grains amylacés ont donné des individus hybrides ; en laissant ces derniers se fertiliser entre eux par leur propre pollen, on a eu des épis de nature mixte. Environ un quart des grains étaient sucrés, les trois autres quarts étaient amylacés. Les grains sucrés présentaient le caractère de la grand'mère, les autres celui du père et du grand-père.

M. de Vries explique de la façon suivante la disjonction dans la descendance des hybrides dont les parents ne diffèrent l'un de l'autre que par un seul caractère et qu'il appelle, pour cette raison, des monohybrides.

Dans l'hybride qui, chez le Maïs, résulte du croisement de la race sucrée par la race amylacée, on doit nécessairement supposer que les qualités du père et celles de la mère se trouvent réunies ; les deux générateurs ne se distinguent que dans un seul caractère développé dans l'un, manquant à l'autre. Dans cet hybride, la qualité du père, qui consiste dans la présence de l'amidon, est visible ; la qualité de la mère, représentée par le sucre, est à l'état latent ; la première est dominante, l'autre récessive. S'il s'agissait d'un Maïs coloré, la qualité dominante serait la couleur noire ou noir-bleue, la qualité récessive la couleur blanche ou jaune. On sait aussi que, dans plusieurs cas,

l'embryon lui-même peut changer de couleur par suite du croisement, ainsi que l'ont remarqué Gærtner, Laxton, Darwin, Giltay et d'autres, et, plus récemment encore, M. Tschermak (1), dans ses expériences sur le croisement des Pois à graines vertes et à graines de couleur blanc-jaunâtre. Ici, c'est la couleur blanc-jaunâtre qui constitue le caractère dominant, et la couleur verte le caractère récessif.

Si l'on suppose que l'héritage a lieu par parties égales, la distribution des deux qualités doit se faire dans la production du pollen et des ovules. On est donc conduit à admettre que, dans les monohybrides, la moitié des grains de pollen et la moitié des ovules auront la qualité dominante, tandis que l'autre moitié des uns et des autres aura la qualité récessive. D'où il résulte que les grains de pollen et les osphères ne sont pas hybrides eux-mêmes; ils sont identiques au pollen et aux oosphères de race pure et ne possèdent respectivement que l'une des deux qualités antagonistes. Or, dans l'autofécondation de ces hybrides de première génération, quatre cas sont posssibles : les ovules à caractère dominant seront fécondés par des grains de pollen de même caractère ou par des grains de pollen du caractère opposé. Il en sera de même pour les ovules à caractère récessif. La chance étant la même pour ces divers cas, on aura donc, comme l'indique M. de Vries, en désignant par D le caractère dominant et par R le caractère récessif.

a 25 % D ♀ + D ♂
b 25 % D ♀ + R ♂
c 25 % R ♀ + D ♂
d 25 % R ♀ + R ♂

Le groupe *a* donnera des individus au caractère dominant pur. — Le groupe *d* donnera des individus au caractère récessif pur. — Les groupes *b* et *c* donneront de nouveaux hybrides de la même constitution que les hybrides de la première génération.

La descendance des monohybrides est donc constituée, pour la moitié, d'individus purs (ayant le caractère du grand-père ou ceux de la grand'mère, sans trace d'hybridité) et pour l'autre

(1) Tschermak, *Ueber künstliche Kreuzung bei Pisum sativum*, Vienne, 1900.

moitié, de monohybrides ayant les mêmes qualités que ceux de la première génération (1).

Au commencement de l'an dernier, M. de Vries ayant eu l'obligeance de m'envoyer, en même temps que des graines du Maïs sucré et du Maïs amylacé qui avaient servi à ses expériences, des épis hybrides provenant du croisement artificiel de ces deux races, et portant à la fois des graines amylacées et des graines sucrées, j'ai fait des semis avec ces trois sortes de graines; mais, les graines à sucre n'ayant pas levé, je n'ai pu étudier la fécondation que dans le Maïs ordinaire et dans les individus obtenus par le semis des graines lisses, amylacées, que portaient les épis hybrides.

Ces graines hybrides ont donné des pieds d'une taille et d'une vigueur exceptionnelles, qui se sont fécondés par leur propre pollen. Comme dans les expériences de M. de Vries, les épis qu'on a laissé mûrir étaient de nature mixte, avec des graines amylacées et des graines sucrées, la disjonction des caractères paternels et maternels se manifestant à l'œil nu (2).

Dans l'autofécondation de ces hybrides de seconde génération, les choses se passent, pour une partie des ovules, comme pour le groupe *c* dans l'hypothèse indiquée plus haut, et, par suite, comme dans le croisement d'un Maïs sucré par le Maïs amylacé. En conséquence, l'étude de la fécondation, dans le

1. Les deux caractères ne se partagent donc pas à parties égales entre les hybrides de seconde génération. Conformément à la loi énoncée d'abord pour les hybrides de Pois par G. Mendel, en 1865, mais restée à peu près ignorée, les résultats de M. de Vries montrent que, chez ces hybrides, les trois quarts présentent le caractère dominant, tandis que l'autre quart offre le caractère récessif. Les 75 °/₀ d'individus à caractère dominant se décomposent eux-mêmes, comme on l'a vu, en deux groupes, les 25 °/₀ du type constant, et les 50 °/₀ du type hybride. Le premier groupe (25 °/₀) ne devra donner que des cultures pures de ce caractère; le second groupe (50 °/₀) doit se comporter de la même manière que dans la génération précédente, c'est-à-dire se disjoindre en 75 °/₀ de plantes à caractère dominant et en 25 °/₀ d'individus à caractère récessif. Quant aux individus à caractère récessif, ils ne doivent donner, eux aussi, qu'une progéniture pure.

2. Le Maïs amylacé, dont le croisement avec le Maïs sucré avait donné les graines hybrides reçues de M. de Vries, appartenait à la variété « arlequin », à graines jaunes striées de rouge.

Quoique apparemment dépourvues de matière colorante, ces graines hybrides ont donné des pieds dont l'autofécondation a fourni des épis parmi lesquels les uns portaient des graines incolores ou presque sans aucune strie rouge, les autres avaient une partie de leurs graines d'un rouge violacé, d'intensité variable et plus ou moins uniforme sur chaque graine, à côté d'autres graines simplement striées. Cette variation avait été notée par M. de Vries. En tout cas, la matière colorante n'existait que dans le péricarpe et non dans l'albumen.

croisement des deux races pures, que je n'ai pas eu la possibilité de faire, ne nous apprendrait vraisemblablement rien de plus que celle de l'autofécondation des hybrides de seconde génération, pour laquelle je disposais, grâce à M. de Vries, d'une quantité suffisante de matériaux.

Je n'ai d'ailleurs remarqué, dans les organes reproducteurs comparés chez le Maïs amylacé ordinaire et chez les hybrides, aucune différence appréciable. Il m'a paru seulement que, vers l'époque de la fécondation, les ovules des hybrides étaient généralement un peu plus gros que ceux de la race amylacée pure.

Le grain de pollen adulte renferme, outre le noyau végétatif, deux cellules génératrices très petites, allongées, avec un noyau en forme de bâtonnet grêle, droit ou courbé en croissant, dont les extrémités sont souvent pointues. Le protoplasme propre des cellules génératrices est fort réduit et difficile à distinguer; même à un fort grossissement, leurs noyaux semblent parfois presque homogènes, ou bien laissent apercevoir des éléments chromatiques peu distincts, en tout cas fortement colorables. Dans les tubes polliniques développés sur le stigmate, on peut voir les deux noyaux mâles plus ou moins rapprochés l'un de l'autre.

Ces deux noyaux se trouvent déjà tout formés, et avec des caractères analogues, dans le pollen adulte d'autres Graminées que j'ai observées; parfois, comme dans la Flouve, ils sont un peu plus gros, plus faciles à mettre en évidence et plus nettement granuleux que dans le Maïs. Signalés d'abord dans cette famille par M. Strasburger (1), les deux noyaux générateurs ont été plus tard figurés par M. Golinski (2) dans le grain de pollen et dans le tube pollinique du Blé. Mes observations sur le pollen du Maïs amylacé pur et sur celui des hybrides n'ont pas été assez nombreuses pour me permettre de dire jusqu'à quel point ces deux pollens peuvent différer l'un de l'autre dans leur constitution. En tout cas, la petitesse des noyaux générateurs vient s'ajouter à d'autres circonstances pour augmenter la difficulté qu'on éprouve à saisir sur le fait la double fécondation.

1. E. Strasburger, *Neue Untersuch. über den Befrüchtungsvorgang bei den Phanerogamen*, etc., 1884.

2. St. J. Golinski, *Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Androceum und Gynaceum der Graser*, 1893.

L'ovaire du Maïs est constitué, comme on sait, par une seule feuille carpellaire tournant sa suture ventrale du côté de l'axe de l'épi. Son sommet est représenté extérieurement par une courte proéminence, invisible à l'œil nu, au centre de laquelle on aperçoit, sur une coupe axiale suffisamment grossie, un canal oblitéré par suite du rapprochement et de l'accolement des cellules de la face interne de la feuille carpellaire, cellules présentant une forme rétrécie et allongée, analogue à celles qui constituent le tissu conducteur du style chez beaucoup d'autres plantes. Au sommet de cette petite proéminence ovarienne, se trouve une dépression en entonnoir correspondant à l'extrémité supérieure du canal. Celui-ci, quoique assez court, représente donc un canal stylaire fermé. C'est à la base et sur le côté interne de la proéminence, c'est-à-dire du côté de l'axe de l'épi, que s'insère le long style de la fleur; ce style n'occupe donc pas, comme on pourrait le croire au premier abord, le sommet organique de l'ovaire. Formé par un parenchyme ordinaire, délicat, mais sans tissu conducteur interne différencié, il est parcouru par deux faisceaux libéro-ligneux qui vont se perdre dans les deux lobes stigmatiques. Les poils collecteurs sont nombreux dans la région supérieure et l'on trouve facilement à leur surface des grains de pollen en germination. Arrivés à la base du style, les tubes polliniques doivent vraisemblablement se diriger vers la proéminence ovarienne pour y pénétrer et suivre le trajet du canal qui les conduira dans la cavité de l'ovaire.

L'ovule, relativement volumineux, semi-anatrope et ascendant, s'insère largement à la base de la cavité ovarienne, qu'il remplit complètement. Ses deux téguments comprennent chacun trois assises cellulaires vers le bas et plus haut deux assises seulement. A la base du canal stylaire, par conséquent vers le haut de la cavité ovarienne, le tégument externe, se détachant du tégument interne, se plisse d'une façon curieuse de manière à remplir, comme d'un tampon, la partie de la cavité ovarienne plus large à cet endroit. Il résulte de ce plissement irrégulier un raccourcissement du tégument externe, dont le bord, sur la face supérieure de l'ovule, ne s'avance pas aussi loin que le tégument interne et n'arrive pas jusqu'au voisinage du sommet du nucelle. Par contre, dans la partie où il n'est plus recouvert

par le tégument externe raccourci, le tégument interne prend une épaisseur plus grande que sur le reste de sa surface. A en juger par une figure donnée par M. Golinski (1), le tégument externe présenterait des caractères analogues dans le Blé, ce qui avait contribué à faire croire à Hofmeister que l'ovule de cette espèce n'a qu'un seul tégument.

Dans l'ovule adulte, le sac embryonnaire n'occupe qu'une très petite partie du nucelle; il est recouvert au sommet, par quatre ou cinq assises de tissu nucellaire. Une fois plus long que large environ, il se rétrécit davantage dans sa région inférieure. Les deux synergides et l'oosphère sont volumineuses. Les premières, pyriformes, occupent le sommet du sac et renferment, comme dans beaucoup d'autres cas, une vacuole à la base; elles offrent vers le haut une striation longitudinale très apparente, surtout dans les matériaux fixés par l'alcool absolu; leurs noyaux ne se colorent que faiblement à l'époque de la fécondation. L'oosphère, insérée un peu au-dessous du sommet, se distingue par son noyau plus gros et moins pauvre en chromatine que celui des synergides; situé vers la base, ce noyau est entouré d'un protoplasme pourvu ordinairement de grosses granulations plasmiques, dont la présence gêne beaucoup l'observation de la fécondation. Au contact de l'oosphère, tantôt sur la ligne médiane et tantôt sur l'un des côtés du sac embryonnaire, se trouvent les deux noyaux polaires accolés, mais jamais fusionnés avant la fécondation. Semblables l'un à l'autre sous tous les rapports et au moins une fois plus gros que le noyau de l'oosphère, ils possèdent chacun un volumineux nucléole, accompagné d'une quantité de chromatine relativement faible. Dans la partie inférieure, plus étroite du sac embryonnaire, les antipodes forment, par suite de divisions précoces, un tissu qui présente, sur la coupe longitudinale médiane, en moyenne une douzaine de cellules, dont plusieurs renferment deux ou trois noyaux. Constatée jadis par Hofmeister, cette multiplicité des antipodes est fréquente chez les Graminées; elles sont même plus nombreuses dans le Maïs que dans le Blé où M. Golinski les a étudiées avec attention, surtout pour s'assurer des rapports qu'elles pourraient avoir avec la formation de l'albumen. Remar-

1. *Loc. cit*, pl. 2, fig. 18.

quons tout de suite que, contrairement à certaine opinion sur laquelle il est inutile d'insister aujourd'hui, elles n'entrent pas le moins du monde dans la constitution de l'albumen. Le tissu formé par elles se retrouve pendant un certain temps après la naissance et la multiplication des noyaux d'albumen, puis il se résorbe.

Le tube polllinique, pénétrant entre les cellules du nucelle qui recouvrent le sac embryonnaire au sommet, paraît déverser ordinairement son contenu dans l'une des synergides; du moins il m'a semblé que c'était le cas le plus fréquent. J'ai observé une fois les deux noyaux mâles vers la base de l'une des synergides sous forme de petits corps allongés, laissant voir, à un fort grossissement, quelques granulations chromatiques distinctes. L'un d'eux va s'unir au noyau de l'oosphère, l'autre aux noyaux polaires, accolés tous deux à cette dernière cellule. Cette double union se fait avec une rapidité si grande et les noyaux mâles s'incorporent pour ainsi dire aux noyaux femelles dans un laps de temps si court que je n'ai pu apercevoir le phénomène que dans un petit nombre de cas. La fécondation se produit d'abord, en général, dans les ovules de la base de l'épi; puis elle a lieu très rapidement dans les autres. Dans les hybrides, un certain nombre d'ovules ne sont pas fécondés et cessent alors de se développer.

Après la fécondation, l'une des synergides persiste d'ordinaire pendant un certain temps, avec un contenu finement granuleux et réfringent. La division des noyaux polaires fécondés se fait avec une rapidité telle, que malgré le grand nombre d'ovules examinés, je n'ai pu la saisir qu'une seule fois sur le fait, au stade de la plaque nucléaire. Les deux premiers noyaux d'albumen qui en résultent sont volumineux, pourvus chacun d'un énorme nucléole ou de plusieurs nucléoles inégaux. J'ai observé souvent des sacs embryonnaires avec quatre ou huit noyaux d'albumen. Puis les divisions se répétant, les noyaux, de moins en moins gros, se disposent dans le protoplasme pariétal du sac embryonnaire. Le premier cloisonnement dans l'œuf n'a lieu qu'après la formation d'un assez grand nombre de noyaux d'albumen; il partage l'œuf en deux cellules très inégales, une antérieure ou terminale fort petite, à forme de lentille plan convexe, l'autre très grande et allongée, fixant le jeune embryon à la paroi du sac embryonnaire.

Sans insister davantage sur ces phénomènes, je dirai seulement que je n'ai remarqué, en ce qui les concerne, aucune différence entre le Maïs de race pure et les hybrides.

Dans le Blé, les noyaux polaires sont également situés, d'après M. Golinski, au contact immédiat de l'oosphère; mais après que le sac embryonnaire a atteint ses dimensions définitives, ils descendraient, avant la fécondation, au voisinage des antipodes, et c'est seulement après ce changement de place des noyaux polaires accolés que l'oosphère serait en état d'être fécondée. Il n'en est pas ainsi dans le Maïs; les premières divisions nucléaires de l'albumen ont toujours lieu en effet dans la partie supérieure du sac.

Après cette description succincte de la fécondation du Maïs, il y a lieu de rappeler quelques-uns des résultats obtenus par M. H. Webber dans ses recherches sur le croisement des diverses races de cette même plante. Les seules qui nous intéressent directement ici ont trait aux hybrides à grains colorés.

D'une façon générale, l'auteur n'a pas constaté d'exception à la règle énoncée par Körnicke, d'après laquelle la xénie se manifeste seulement dans l'albumen, les portions extérieures du grain demeurant sans changement. La coloration du péricarpe ne semble donc avoir aucun rapport avec le croisement.

Mais si, le plus souvent, la pollinisation d'une race incolore par une race colorée avait eu pour résultat de donner des graines colorées, il y avait aussi des cas où les graines restaient incolores, comme ceux de la plante mère, et pourtant l'expérience montra que ces dernières étaient réellement hybrides. Il semble donc qu'ici, dit M. Webber, le noyau du sac embryonnaire s'était divisé, pour former l'albumen, sans fécondation préalable, puisque cet albumen avait conservé les caractères de celui de la mère. D'autre part, le trait caractéristique de la xénie n'apparaissait dans certains cas que par places sur les graines, et parfois sur une moitié de la même graine.

Pour expliquer ce dernier fait, M. Webber propose plusieurs hypothèses (1).

Il n'est pas impossible, pense-t-il, que le noyau mâle pénètre dans le sac embryonnaire, mais sans parvenir à s'unir avec les

1. *Loc. cit.*, p. 34.

deux noyaux polaires. Il peut alors former un fuseau et se diviser séparément, pendant que le noyau secondaire, non fécondé, se divise pour son compte. Si les choses se passent de la sorte, le protoplasme du sac embryonnaire doit renfermer deux sortes de noyaux, les uns dérivés du noyau mâle, les autres du noyau secondaire. Tous se disposent à la périphérie du sac embryonnaire et s'entremêlent de façon que les noyaux d'origine mâle se trouvent disséminés entre les noyaux d'origine femelle.

A un moment donné, des cloisons cellulaires apparaissent entre eux, suivant la règle, à partir de la périphérie du sac, et le cloisonnement progresse ensuite vers le centre entre les noyaux formés dans l'intérieur du sac. Les divisions nucléaires et cellulaires continuant à s'effectuer, les noyaux primitifs de chaque sorte peuvent donner des îlots possédant, les uns les caractères des noyaux mâles, les autres ceux du noyau femelle. Ainsi s'expliquerait l'origine des grains bigarrés, dans lesquels l'albumen ressemble en partie à celui du père, en partie à celui de la mère.

A l'appui de cette hypothèse, l'auteur rappelle le fait observé dans l'œuf de certains animaux et de certaines plantes au moment de la fécondation : à savoir que les deux pronucléus, mâle et femelle, peuvent rester distincts pendant les premières phases de la division. Chez quelques animaux, les éléments chromatiques paternels et maternels ont même pu être distingués jusqu'à des stades très avancés du développement embryonnaire. On sait également que le noyau mâle est parfois capable de se diviser d'une façon indépendante; tel est le cas des spermatozoïdes ayant pénétré dans des fragments énucléés d'œufs d'Oursins. Il semble donc possible que, dans le Maïs, celui des deux noyaux mâles qui, normalèment, est destiné à féconder le noyau secondaire du sac, se divise dans certains cas d'une façon indépendante, dans le protoplasme du sac, sans s'unir avec le noyau secondaire, et contribue à donner naissance à l'albumen bigarré.

Le même résultat pourrait être obtenu si les deux noyaux polaires, fusionnés en un noyau secondaire avant l'entrée des noyaux mâles dans le sac embryonnaire, commençaient à former l'albumen sans attendre la fécondation. L'un des noyaux mâles

se diviserait encore d'une façon indépendante dans le protoplasme du sac embryonnaire. M. Webber invoque, en faveur de cette idée, les observations de Körnicke (1) d'après lequel, dans le Blé, les deux noyaux polaires se fusionneraient avant la fécondation en un noyau secondaire « dont la division est déjà commencée quand le tube pollinique atteint le sac embryonnaire ». Remarquons tout de suite que dans son travail sur le Blé, antérieur à celui de Körnicke, M. Golinski disait au contraire, et avec raison, que la division du noyau secondaire n'a lieu qu'au moment de la fécondation de l'oosphère.

Dans le Maïs, je n'ai jamais vu les deux noyaux polaires se fusionner, ni se diviser sans fécondation. Quand on examine, dans les hybrides, les diverses séries parallèles de fleurs femelles insérées sur l'épi, on trouve souvent dans chacune d'elles plusieurs ovules non fécondés, entremêlés avec ceux beaucoup plus nombreux qui ont subi la fécondation. Or, dans ces ovules non fécondés, où le contenu du sac embryonnaire reste pendant un certain temps inaltéré, on trouve constamment les deux noyaux polaires accolés comme à l'ordinaire, mais parfaitement distincts. Si ces noyaux pouvaient se diviser sans fécondation, pourquoi leur division ne se serait-elle pas manifestée à un moment donné?

D'autre part, on ne connaît aucun exemple, chez les plantes, où le noyau mâle entre en division d'une façon indépendante, dans le protoplasme du sac embryonnaire. Bien que l'on ne puisse affirmer qu'un semblable cas ne saurait jamais se rencontrer, il y a du moins tout lieu de croire qu'il n'existe pas dans le Maïs, car s'il en était ainsi, les noyaux dérivés de ce gamète mâle seraient sûrement beaucoup plus petits que ceux qui proviennent de la division des noyaux polaires fusionnés. Or, en suivant toutes les phases de la multiplication des noyaux d'albumen à partir de la première division du noyau secondaire, on ne remarque pas de différence sensible dans la grosseur des divers noyaux, quel qu'en soit le nombre. Si l'hypothèse de M. Webber était fondée, que le noyau mâle se divisât avant ou après le noyau secondaire, on devrait trouver, tout au moins durant les premières phases de la formation de l'albumen, une différence

1. M. Körnicke, *Untersuchung über die Entstehung und Entwickelung der Sexualorgane von Triticum*, 1896.

de grosseur entre les noyaux qui proviennent du gamète mâle et ceux qui tirent leur origine du noyau secondaire non fécondé.

Cette hypothèse implique d'ailleurs, en même temps, la possibilité d'un développement parthénogénétique du noyau secondaire. On connaît, il est vrai, certains cas où un tel phénomène se produit. Dans un tout récent travail sur la parthénogénèse des Alchemilles qui forment la section des *Eualchemilla,* M. Murbeck (1) a montré que le développement de l'oosphère en embryon et celui du noyau secondaire en albumen ont lieu sans fécondation. Le plus souvent, la formation de l'albumen ne se produit qu'après les premiers cloisonnements de l'oosphère, parfois aussi elle commence avant, alors que la fleur est encore en bouton (2).

Comme la parthénogénèse n'existe pas dans le Maïs, rien n'autorise à penser qu'un semblable développement de l'albumen puisse avoir lieu.

Une seconde hypothèse consiste, pour M. Webber, dans la possibilité d'une fusion du second noyau mâle avec l'un des noyaux polaires seulement, l'autre noyau polaire se divisant isolément. Dans ce cas, en raison de la petitesse du gamète mâle par rapport à chacun des noyaux polaires, la différence de grosseur des deux sortes de noyaux d'albumen serait à peu près nulle. Comme dans la première hypothèse, l'un des groupes de noyaux posséderait des caractères paternels et maternels, l'autre des caractères maternels seulement.

Cette supposition, à mon sens, n'est pas plus fondée que la précédente, car les deux noyaux polaires sont toujours, longtemps avant la fécondation, accolés l'un à l'autre, parfois même aplatis l'un contre l'autre. Je n'ai jamais rien observé qui pût faire penser à une séparation et à une division des noyaux polaires s'effectuant d'une façon indépendante après la fécondation.

1. S. V. Murbeck, *Parthenogenetische Embryobildung in der Gattung Alchemilla* (Lunds Universitets Arsskrift, t. 36).

2. M. Juel a constaté aussi, dans ces derniers temps, que l'*Antennaria alpina* forme son embryon sans aucune fécondation. Mais il ne se fait jamais d'albumen; les deux noyaux polaires restent isolés ou s'accolent, sans se fusionner en un noyau unique ni entrer en division. Dans l'*A. dioica,* qui n'est point parthénogénétique, la formation de l'albumen a lieu comme à l'ordinaire. (*Vergleich. Unters. über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung Antennaria;* Stockholm, 1900.)

En résumé, si les hypothèses dont il vient d'être question ne cadrent pas avec les faits et si la bigarrure de l'albumen comporte une autre explication, l'existence de la double fécondation dans le Maïs, déjà mise en évidence d'une façon à peu près indubitable par l'expérimentation, me paraît du moins établie maintenant par l'observation directe.

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. **Camille SAUVAGEAU.**

C. — **Sphacelaria britannica** Sauvageau mscr.

(*S. olivacea* Traill, Batters, etc...)

L'Herbier Thuret en renferme deux exemplaires récoltés à Berwick-on-Tweed par M. Batters, qui les rapporte, comme M. Traill, M. Holmes... etc., au *S. olivacea* de Dillwyn. L'un, du 27 janvier 1887, donné directement à M. Bornet, l'autre, de janvier 1888, distribué par Hauck et Richter dans le *Phykotheka universalis* sous le n° 320. J'ai étudié un fragment de chacun. La plante ne peut être rapportée ni au *S. radicans* de Harvey ni au *S. olivacea* de Pringsheim, et le *S. olivacea* de Dillwyn n'étant pas reconnaissable, je propose pour la plante écossaise le nom nouveau de *S. britannica*.

La plante forme des gazons feutrés de plusieurs pieds d'étendue, sur des rochers abrités, à l'ombre, ou dans des grottes, au niveau supérieur de la marée. Les filaments dressés, enchevêtrés, sont mous, souples, flexueux, de un centimètre environ de hauteur; leur largeur, très irrégulière sur un même filament, varie de 14 à 30 μ; certains présentent même çà et là des sortes de renflements atteignant 40-45 μ. Les articles secondaires, souvent un peu moins hauts que larges, de 10-16 μ, sont simples, ou présentent une cloison longitudinale, moins souvent deux (fig. 16, *C* à *L*), mais ne sont pas cloisonnés transversalement. La ramification, très irrégulière, sans distinction entre axe et branches, est très variablement divariquée, comme il

convient à une plante dont les filaments sont à la fois souples et enchevêtrés.

Le thalle rampant est formé de stolons enchevêtrés, rami-

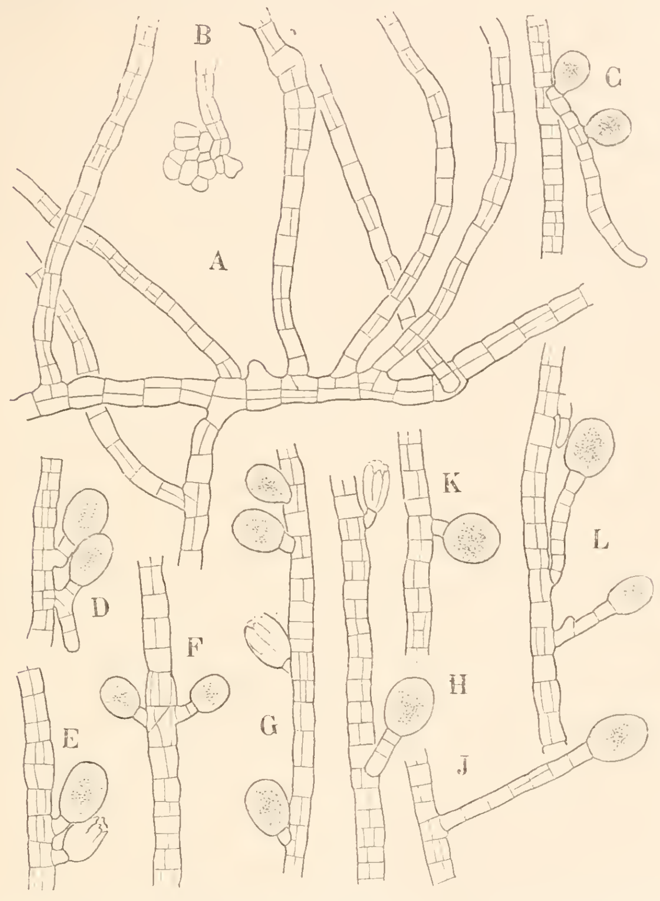


Fig. 16. — *Sphacelaria britannica* Sauv., de Berwick. — *A*, Thalle rampant portant des filaments dressés. — *B*, Extrémité étalée d'un stolon rampant. — *C* à *L*, Fragments de filaments dressés montrant le cloisonnement des articles et la disposition des sporanges (*A* à *L*, Gr. 150).

fiés, un peu plus larges que les filaments dressés qui en partent plus ou moins perpendiculairement (fig. 16, *A*). Certains filaments dressés, qui se sont couchés, ont aussi leurs branches perpendiculaires, et ne sont pas toujours faciles à distinguer des stolons. Je ne les ai pas vus se réunir en disque, ni produire de crampons fixateurs; parfois cependant, une extrémité (peut-être

après une cassure) produit quelques cellules très aplaties, d'une seule épaisseur, appliquée sur le substratum (fig. 16, *B*). La plante a été recueillie sur un limon rougeâtre recouvrant le rocher; il est possible que, sur un rocher plus nu, ces formations s'élargissent davantage.

Les rhizoïdes que j'ai vus étaient courts (fig. 16, *C, D, L*); d'ailleurs, s'ils devenaient longs et cloisonnés suivant la longueur, ils seraient sans doute assez difficiles à distinguer des filaments.

Les sporanges uniloculaires (les seuls connus) sont sphériques ou un peu ovales, de 40-60 μ de diamètre, le plus souvent de 40-50 μ, portés par un pédicelle inséré suivant un angle très variable, généralement de 1-2-3 cellules, mais parfois notablement plus long (fig. 16, *J, L*). Ils sont isolés, à intervalles très irréguliers, rarement sur des articles consécutifs (fig. 12, *E*) ou plus rarement encore opposés (fig. 12, *F*). Les sporanges sessiles (fig. 12, *G*) sont exceptionnels et, à l'inverse de ceux du *S. radicans,* ils étaient séparés du filament par une cloison basilaire.

Cette espèce, qui correspond assurément à celle décrite par M. Traill, est donc bien distincte du *S. radicans* et du *S. olivacea,* par la souplesse et l'irrégularité des filaments, le cloisonnement des articles, la nature du thalle rampant, la forme et la disposition des sporanges uniloculaires.

Dans les échantillons que j'ai étudiés, j'ai trouvé quelques filaments stériles de *S. radicans*. Ils étaient enchevêtrés avec ceux du *S. britannica,* mais ne présentaient pas les nombreux disques de la plante de Joppa, ce qui tient probablement à la nature du substratum. Il ne me paraît pas douteux que les gazons feutrés du *S. britannica* de Berwick doivent parfois en présenter une plus grande proportion, peut-être même dominante, comme dans la plante de Joppa.

J'ai examiné un échantillon de l'Herbier Montagne (in Herb. Museum, Paris) marqué *S. olivacea* Ag., Leith, Berkeley ded., qui était un mélange de *Cladostephus*, de *S. radicans* fructifié, et de *S. britannica* fructifié et bien caractérisé; mais quelques autres filaments, moins souples que ceux du *S. britannica,* à branches plus régulièrement dressées, portaient des sporanges

pédicellés simples ou en courte grappe de 2-3 sporanges; ils m'ont paru en relation avec un disque et non avec un filament rampant, et correspondaient probablement à une quatrième espèce du mélange, plus rapprochée du *S. racemosa*.

Tous les auteurs, y compris M. J. Agardh, donnent le *S. simpliciuscula* Ag. comme synonyme de l'*Halopteris filicina*. Or, l'Herbier Bory de Saint-Vincent, incorporé dans l'Herbier Thuret, renferme deux petits exemplaires, portant la mention écrite de la main de Lyngbye « *S. simpliciuscula* Ag. ?, Groenlandia, Gieseke ». Mais cette plante, dont je n'ai pas vu le thalle inférieur, est identique au *S. britannica* par ses filaments dressés et par ses sporanges uniloculaires; toutefois, certains certains articles secondaires ont pris une cloison transversale entière, ou une demi-cloison.

M. Rosenvinge [94, p. 124] cite simplement le *S. olivacea* au Groenland; mais l'édition danoise de son Mémoire [Grönlands Havalger, 1893, p. 905] fournit quelques indications dont l'auteur a bien voulu me donner la traduction : « croît dans la région qui découvre à basse mer, surtout dans les fentes des rochers surplombants; trouvé aussi sur le test d'un crabe dragué à 4-5 brasses de profondeur. Il n'a été récolté jusqu'ici qu'à l'état stérile. L'Herbier de Lyngbye renferme un exemplaire de cette espèce recueillie au Groenland par Gieseke, sans indication de localité. » La plante de M. Rosenvinge doit être aussi le *S. britannica*, que l'on trouvera certainement plus au sud, sur la côte de Norvège.

Le *S. britannica* présente une certaine ressemblance avec le *S. saxatilis* de M. Kuckuck (Voy. précédemment, p. 217, en note), mais celui-ci, qui paraît d'ailleurs vivre dans les mêmes conditions, est plus court, ses filaments sont moins ramifiés, et il possède en outre des sporanges pluriloculaires sur les mêmes individus ou sur des individus séparés (1).

Sphacelaria britannica Sauvageau. — Plante formant de larges gazons feutrés d'environ un centimètre de hauteur. Thalle rampant

1. Dans la figure publiée par M. Kuckuck [97, p. 374, fig. 1], les dessins *K, N, O* ne s'appliquent pas, à mon avis, au *S. saxatilis*, sur lequel je n'ai jamais vu de poils, mais à la plante à propagules bifurqués, qui au contraire en porte.

formé de stolons enchevêtrés d'où partent les filaments dressés. Filaments dressés souples, flexueux, de diamètre irrégulier variant de 14-30 µ. Branches croissant à intervalles irréguliers, très variables en longueur, non distinctes de l'axe. Poils absents. Articles secondaires aussi hauts ou moins hauts que larges (10-16 µ), non cloisonnés transversalement, simples, ou à une, parfois deux cloisons longitudinales. — Sporanges uniloculaires sphériques ou ovales, de 40-46 µ de diamètre, à pédicelle plus ou moins divariqué, généralement de 1-2-3 cellules, parfois plus long, rarement nul. Sporanges pluriloculaires et propagules inconnus.

Hab. Au niveau de la marée haute, sur les rochers à l'ombre ou abrités. Écosse (Joppa, Traill; Leith, Berkeley!; Berwick, Batters!) Groenland (Gieseke, Herb. Thuret!).

D. — **Sphacelaria olivacea** Pringsheim.

Échantillons étudiés :

Kiel, décembre 1887; Reinke leg.; Herb. Thuret.

Helgoland, 9 et 23 janvier 1893; 14 janvier 1894; Kuckuck leg. et comm.

M. Reinke [91, 2, p. 6, et 89, 2, pl. XLVI] a touvé dans la Baltique une plante qu'il rapporte sans hésitation au *S. olivacea* étudié par Pringsheim à Helgoland. Cependant, sa taille est un peu moindre, dit-il, et les sporanges uniloculaires, les seuls vus par l'auteur, parfois isolés, sont souvent portés par un pédicelle ramifié en petite grappe, aussi rapproche-t-il ce *S. olivacea* du *S. racemosa*. Il a figuré un disque rampant très développé, seulement entrevu par Pringsheim. Les filaments dressés portent des poils qui naissent isolés ou contigus.

L'Herbier Thuret en renferme quelques filaments, mais l'unique et assez maigre préparation que j'en ai faite a suffi à fortifier mes doutes sur l'identité des plantes de Kiel et d'Helgoland. Le *S. olivacea* de M. Reinke n'a pas l'aspect de celui de Prinsgsheim, car les filaments sont plus ramifiés ; les articles secondaires, ne se divisant pas transversalement, sont par suite dépourvus de péricystes (Brutzellen) ; les pédicelles des sporanges sont plus longs et plus ramifiés, et les sporanges uniloculaires mûrs que j'ai vus mesuraient 55-60 µ sur 35-48 µ, c'est-à-dire notablement moins que ceux des exemplaires d'Helgoland ; je

n'ai pas aperçu de poils sur les quelques filaments fructifères étudiés. Le *S. olivacea* de M. Reinke diffère donc un peu de celui d'Helgoland et pourrait bien appartenir à une autre espèce.

*
* *

Mais M. Kuckuck a récolté à Helgoland la plante de Pringsheim [94, p. 232]; elle croît sur les rochers, les pierres, de vieilles coquilles, à la profondeur de 5-10 mètres, et atteint deux centimètres de hauteur. Les exemplaires que M. Kuckuck a eu la gracieuse obligeance de mettre à ma disposition étaient portés les uns par une Laminaire, les autres sur les pierres, et les plus longs filaments mesuraient 1/2 centimètre.

Les filaments dressés, de 20-25 μ de largeur sont raides, à ramification irrégulière et très peu fournie, sans différence sensible entre les axes et les rameaux. La hauteur des articles est variable (fig. 17, *F, G*), et ceux à péricystes sont souvent plus longs que les autres. On voit de face 1-2 cloisons longitudinales, rarement trois. La plupart des articles prennent une cloison transversale médiane, et les plus longs se divisent de nouveau. Quand les péricystes sont disposés vers l'observateur, leur hauteur indique celle des articles; sinon, elle est plus difficile à apprécier, car les cloisons transversales primaires et secondaires ont approximativement la même épaisseur. D'ailleurs, les péricystes peuvent aussi se cloisonner ultérieurement; comme Pringsheim l'a indiqué, ils sont fréquemment l'origine des branches et toujours l'origine des pédicelles des sporanges.

M. Kuckuck a retrouvé les disques basilaires signalés par M. Reinke [94, p. 232]; ils peuvent se recouvrir et se superposer irrégulièrement comme chez le *Battersia*. Il ajoute que, sur les individus âgés dont les parties dressées ont disparu, la ressemblance de ce thalle rampant avec son nouveau genre *Sphaceloderma* est telle que l'on pourrait s'y méprendre. Mais le *Sphaceloderma helgolandicum*, la plus inférieure des Sphacélariacées, réduit à un thalle rampant, crustacé, de plusieurs épaisseurs de cellules, à croissance marginale, porte des sporanges uniloculaires réunis en sores, qui proviennent de la transformation directe d'une cellule superficielle sans pédicelle, comme les sporanges du *S. radicans* sortent des pousses dressées.

Cependant, sur des coupes du thalle rampant du *S. olivacea* j'ai vu côte à côte des pousses dressées à sporanges pluriloculaires et des sporanges uniloculaires en partie inclus ; on ne peut douter de leur commune origine, et le *Sphaceloderma helgolandicum* est le thalle rampant sporangifère du *S. olivacea*. J'ai représenté une de ces coupes sur la figure 17, *D*. En *E*, des cellules rampantes du bord d'un thalle se sont directement transformées en sporanges (1).

La présence de sporanges sur le thalle rampant, considérée comme caractère générique, entraînerait la transformation du nom de la plante qui nous occupe en celui de *Sphaceloderma olivaceum*, mais l'étude des thalles rampants des Sphacélariacées n'est pas assez avancée pour cela ; ceux d'autres espèces sont peut-être aussi sporangifères.

Les files radiales d'un disque basilaire vu de dessous sont flabellées (fig. 17, *A*), chacune s'accroissant pour son compte comme dans un *Lithoderma* ou une Myrionémacée, mais elles sont fréquemment divisées suivant leur longueur par des cloisons plus minces. Sur la face supérieure, l'aspect n'est pas le même ; les cellules, irrégulièrement polygonales, sont serrées l'une contre l'autre, et la direction des files radiales n'est plus reconnaissable, comme on le voit sur la figure 17, *B*, où les quatre cellules marquées d'un trait plus fort sont les points d'insertion des filaments dressés. La même différence d'aspect entre les deux faces paraît se retrouver chez les autres Sphacélariacées à disque épais, et le thalle rampant représenté par M. Reinke [89, 2, pl. XLVI, fig. 2], bien que portant des filaments dressés, a bien plus l'allure d'une face inférieure que d'une face supérieure. Ces disques ne forment point de stolons multiplicateurs comme ceux du *S. radicans*.

Lorsqu'une section ne passe pas exactement par l'axe d'une file radiale (fig. 17, *D, E*, et Kuckuck 94, fig. 7), certaines

1. Cinq ans après avoir décrit le *Sphaceloderma*, M. Kuckuck [00, p. 375] faisait remarquer que, malgré de fréquentes recherches, il l'avait trouvé une seule fois, tandis qu'il avait récolté souvent le *S. olivacea*. Et, bien qu'il eût examiné celui-ci à des âges variés, sans y rencontrer de sporanges uniloculaires nés sur le thalle basilaire, il se demandait si le *Sphaceloderma* ne serait pas un disque de *S. olivacea* dépourvu de productions dressées, et si, dès lors, cette plante ne présentait pas un cas de « polymorphie » à ajouter à ceux, si intéressants, qu'il décrivait dans ce Mémoire. A vrai dire, il ajoutait que cette supposition lui paraissait cependant peu vraisemblable.

cellules inférieures sont divisées suivant la hauteur, mais sur les

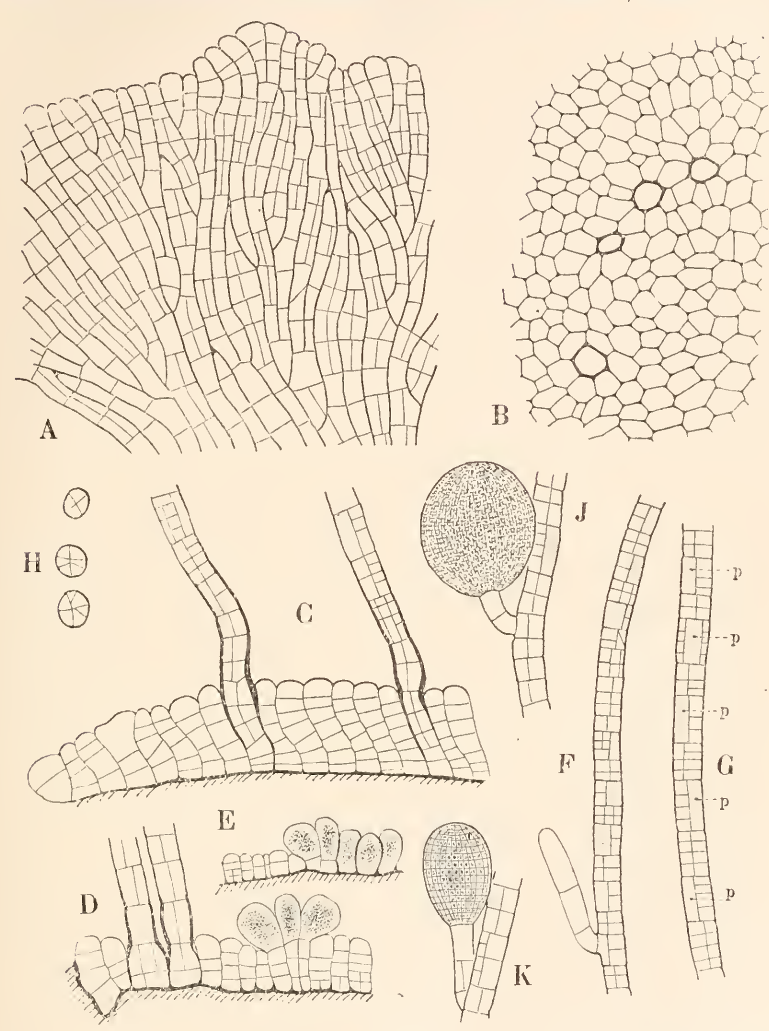


Fig. 17. — *Sphacelaria olivacea* Prings., d'Helgoland. — *A*, Portion du thalle rampant vu de dessous. — *B*, Portion du thalle rampant vu de dessus; les quatre cellules à contour plus épais étaient les points d'insertion de filaments dressés. — *C*, Portion d'une file radiale dissociée. — *D*, *E*, Coupes dans le thalle rampant montrant des sporanges de *Sphaceloderma*. — *F*, *G*, Fragments de filaments dressés pour montrer les péricystes et la variation de hauteur des articles secondaires. — *H*, Coupes transversales à la base des filaments dressés. — *J*, Sporange pluriloculaire sphérique mûr. — *K*, Sporange pluriloculaire allongé-piriforme non arrivé à maturité (*A* à *K*, Gr. 150; les péricystes sont indiqués par un pointillé et par la lettre *p*).

parties disséquées, les files verticales sont simples (fig. 17 *C*) comme dans un *Lithoderma*. Sur les parties planes de la Lami-

naire, les thalles sont bien réguliers, mais dans les points où sa surface est usée, échancrée, ils pénètrent dans toutes les cavités et les comblent entièrement.

Les pousses dressées n'émettent point de rhizoïdes, et le thalle horizontal s'étend uniquement par cloisonnement marginal; il a souvent une plus grande épaisseur entre les pousses dressées, où les rangées verticales de cellules tendent à s'élargir au sommet; selon toutes apparences, certaines d'entre elles, dépassant les autres, s'étalent à leur surface, et sont l'origine d'un thalle nouveau, rampant, superposé au précédent. Les thalles se recouvrent en s'enchevètrant, et avec moins de régularité que dans le *Battersia*; ils vivent longtemps, car on trouve d'autres Algues intercalées entre les strates. Comme dans les *Cladostephus*, *Chætopteris*... etc., les pousses dressées sont caduques tandis que le thalle rampant, ou *Sphaceloderma*, est vivace.

Pringsheim a trouvé les sporanges uniloculaires et pluriloculaires des filaments dressés réunis sur les mêmes individus; M. Kuckuck, au contraire, les a rencontrés sur des individus séparés (1). Tous les sporanges uniloculaires que j'ai vus étaient ovoïdes ou presque sphériques, relativement volumineux, de 85-105 μ sur 70-85 μ, portés par un pédicelle court, souvent de trois cellules. Sauf quand le pédicelle pousse sur une troncature, il est porté par un péricyste; j'ai vu jusqu'à sept péricystes successifs produire chacun un pédicelle. Je n'ai vu aucun pédicelle ramifié sur la plante d'Helgoland, à l'inverse de celle de M. Reinke.

D'après Pringsheim, les sporanges pluriloculaires sont sphériques, et portés par des pédicelles plus longs que les uniloculaires. Mais M. Kuckuck [94, fig. 5, *B*] a ajouté qu'ils sont très variables dans leur forme, de l'état sphérique à l'état piriforme, les premiers étant cependant plus fréquents. Sur les touffes de *S. olivacea* récoltées en 1893, que M. Kuckuck a eu l'obligeance de me communiqner l'année dernière, je

1. Il est fort possible que les deux cas se rencontrent. Mais Pringsheim dit que tous les sporanges uniloculaires qu'il a vus étaient vidés. Or, il ne m'a pas semblé que les sporanges uni- et pluriloculaires du *S. olivacea* puissent se distinguer les uns des autres avec certitude quand ils sont vidés depuis un certain temps, d'autant plus que la différence de longueur des pédicelles dont parle Pringsheim n'est nullement constante. On peut se demander si Pringsheim n'a pas considéré, comme étant uniloculaires, des sporanges pluriloculaires vidés.

n'ai pas vu cette uniformité de longueur des pédicelles dont parle Pringsheim, mais j'ai constaté la variété dans la forme des sporanges, ou plus exactement deux formes bien tranchées. Les organes sphériques (fig. 17, *J*), volumineux, de 100-110 µ sur 80-95 µ, dont les petites masses cubiques de protoplasme, de 4 µ de côté, paraissaient correspondre, à cause de leurs petites dimensions, plutôt à des anthérozoïdes qu'à des zoospores. Les autres, piriformes ou allongés (fig. 17, *K*), de 80-90 µ sur 50-60 µ, étaient à logettes notablement plus grandes. Ce sont ces deux sortes de sporanges que j'avais en vue lorsque je disais précédemment (p. 220) que le *S. olivacea* paraissait avoir deux sortes d'organes pluriloculaires; pour l'affirmer, d'après des échantillons non vivants, il eût fallu que les sporanges vidés montrent des logettes perforées, et j'ai dit (p. 217) que cet indice manquait chez cette espèce.

Depuis, M. Kuckuck, qui a souvent étudié la plante sur le vivant, a bien voulu me prévenir que je faisais erreur, et que le *S. olivacea* d'Helgoland avait réellement une seule sorte d'organes pluriloculaires, mais de forme variable. A l'appui de son affirmation, il m'a communiqué une préparation faite avec un échantillon récolté en janvier 1894, sur laquelle, en effet, on voyait des sporanges à petites logettes, les uns sphériques, les autres cylindriques ou piriformes. Ceux que j'avais signalés, comme étant à logettes plus grandes, étaient donc probablement incomplètement cloisonnés, et les deux dessins *J* et *K* de la figure 17, qui, dans ma pensée, devaient représenter les deux sortes d'organes pluriloculaires, correspondent, bien plus probablement, le premier (*J*) à la forme la plus fréquente, sphérique, vue par Pringsheim, et le second (*K*) à la forme découverte par M. Kuckuck, mais non arrivée à maturité.

Les sporanges pluriloculaires du *S. olivacea* sont donc très remarquables par leurs grandes dimensions et par la variété de leur forme, et aussi par leur structure. Au lieu de se cloisonner autour d'un axe médian, persistant après la déhiscence, ils prennent simplement des cloisons perpendiculaires qui disparaissent avant la maturité; il m'a semblé que la déhiscence se fait par une ouverture unique, comme chez les *Ectocarpus*. D'ailleurs, on conçoit difficilement que des zoospores contenues dans un sac simple se frayent chacune un passage à travers la

membrane, comme le font les zoospores incluses dans des logettes résistantes. Le pédicelle d'un sporange vidé peut s'accroître dans sa cavité. Tous ces caractères, bizarres chez une Sphacélariacée, méritent d'être suivis de plus près que je n'ai pu le faire, et il est à désirer que M. Kuckuck, qui a étudié avec tant de soin et de succès les Algues d'Helgoland, publie ses observations sur le *S. olivacea*.

Les propagules du *S. olivacea* sont inconnus, car je ne considère pas les propagules bifurqués, décrits par Pringsheim, comme appartenant à cette espèce.

M. Reinke [89,1, p. 39] citait le *S. olivacea* Pringsh. du Groenland, des côtes Scandinaves, d'Helgoland, de la Baltique, des côtes atlantiques d'Angleterre, de France et de l'Amérique du Nord. Je ne le connais bien caractérisé que d'Helgoland. On parlera plus loin des plantes distribuées sous ce nom par M. Kjellman et par M. Foslie.

Sphacelaria olivacea Pringsheim. — Plante formant des touffes peu étendues, de 1/2 centimètre de hauteur. Thalle rampant constituant un disque basilaire compact, à contours nettement limités, adhérent au substratum, d'abord unique, puis à plusieurs strates irrégulièrement superposées; strates à disposition flabellée sur la face inférieure, formée de files radiales accolées et, çà et là, cloisonnées suivant leur longueur, à cellules non régulièrement disposées sur la face supérieure ; files radiales formées, en épaisseur, de cellules superposées, non divisées verticalement. Filaments dressés de 20-25 μ de largeur, naissant chacun d'une file verticale de cellules du thalle rampant, assez raides, peu et irrégulièrement ramifiés, sans différenciation en axe et branches. Articles secondaires de hauteur variable, souvent plus grande que la largeur, montrant de face 1-2 cloisons longitudinales et 1-2-3 cloisons transversales qui, dans les articles secondaires supérieurs respectent généralement un péricyste ; branches et pédicelles des sporanges naissant des péricystes. Rhizoïdes et poils absents. — Sporanges uniloculaires portés soit par le thalle rampant, et alors sessiles ou en partie inclus et de forme variable, soit par les filaments dressés, et alors ovales, de 85-105 μ sur 70-85 μ, pédicellés, nés sur les mêmes individus que les sporanges pluriloculaires (Pringsheim), ou sur des individus différents (Kuckuck). Sporanges pluriloculaires pédicellés, portés par les filaments dressés, de forme variable, sphériques, cylindriques ou piriformes, de 90-110 μ sur 70-95 μ, à logettes disparaissant avant la maturité, et à ouverture de déhiscence unique. Propagules inconnus.

Hab. — Sur les pierres ou sur d'autres Algues, à quelques mètres de profondeur. Helgoland (Pringsheim! Kuckuck!), Kiel? (Reinke).

E. — **Sphacelaria olivacea** Kjellman, non al.

Areschoug a distribué, dans ses *Algæ Scandinavicæ exsiccatæ* (n° 410), sous le nom de *Sphacelaria olivacea* (Dillw.) Ag., avec la mention « fructifera », une plante recueillie par M. Kjellman en Norvège arctique, à Talvig (Altenfjord), en septembre 1876. M. Kjellman l'a distribuée sous le même nom (mais sans la mention « fructifera ») dans ses *Plantæ in itineribus Suecorum polaribus collectæ*.

J'ai étudié dans l'Herbier Thuret un exemplaire de chacune de ces collections ; ils étaient stériles. M. Kjellman a bien voulu m'en communiquer trois autres, de son propre herbier; ils étaient dans le même état. C'est d'ailleurs ce que dit l'auteur dans son livre sur les Algues de la mer arctique [83, p. 276].

Toutefois, l'appareil végétatif de ce *Sphacelaria* ne correspond à celui d'aucune des espèces précédentes. Il forme un gazon assez dense, de 1/2 centimètre de hauteur, sur du bois de Conifère probablement submergé depuis longtemps. Les filaments dressés, d'environ 20 μ de largeur, peu ou point ramifiés, flexueux, d'apparence souple, dépourvus de poils, sont portés perpendiculairement et à intervalles irréguliers par les filaments rampants; ils sont formés à la base d'articles de hauteur égale à la largeur ou plus grande, et au sommet d'articles dont la hauteur est la moitié ou le tiers de la largeur; ils présentent fréquemment une ou deux cloisons longitudinales. Les filaments rampants circulent très peu au-dessous de la surface, entre les vaisseaux aréolés du bois, parallèlement à ces vaisseaux (et peut-être même parfois à leur intérieur), et se laissent facilement disséquer. J'en ai isolé de plusieurs millimètres de longueur, et ils sont assurément plus longs, parfois très réguliers, d'autres fois renflés çà et là en tubercules allongés et cloisonnés; ils portent des branches qui cheminent aussitôt parallèlement à la branche mère, soit côte à côte, soit séparées les unes des autres par la largeur d'un ou de plusieurs vaisseaux ponctués, sans jamais se réunir pour former un disque. Ils portent encore, surtout au niveau des renflements, des branches

profondes s'enfonçant dans l'épaisseur du bois et produisant à leur tour d'autres filaments qui circulent aussi parallèlement à la surface.

Ce mode de végétation, comparable à celui de certains Champignons saprophytes, est exceptionnel chez une Algue. Il n'est pas accidentel, car la surface du bois envahi était suffisamment résistante pour permettre à des stolons de s'étaler superficiellement, ou à un disque de s'étendre, comme cela se voit chez d'autres espèces, et il est probablement caractéristique de celle-ci (1). C'est du *S. britannica* que la plante de M. Kjellman se rapproche le plus, mais ne lui est pas identique.

(*A suivre.*)

LES LANDOLPHIÉES

(LIANES A CAOUTCHOUC)

DU SÉNÉGAL, DU SOUDAN ET DE LA GUINÉE FRANÇAISE

(*Suite*)

Par MM. Henri **HUA** et Aug. **CHEVALIER**.

1. Landolphia Heudelotii A. DC.

Noms indigènes (2) : Toll (wolof); Hô, Oû, Ouk (sérère none, d'après le R. P. Sebire); Oûk (sérère falor, d'après le R. P. Sébire); Sonkòn on Sonkonasou (diola, d'après le R. P. Sébire); Baracan (diola d'Itou); Bouhemck (diola floup); Boufembabou (diola de Sedhiou); Psoubé, Psobé, Sobé (balante); Nta (mandiago); Foré, Fouré (soussou); Fognié, Folé (portugais créole de Casamance); Foli (portugais créole, d'après le R. P. Sébire); Fauli (diola de Mampalago); Folé (mandingue ou socé); Poré (djallonké, d'après le Dr Chaussade); Ngoyo, Ndéi, Ngéi (malinké, d'après le Dr Rançon et le Dr Miquel); Bahi, Bohi,

1. M. Kjellman [83, p. 275] dit que le *S. olivacea* « croît sur des pierres ou sur des pièces de bois, habituellement dans des endroits abrités ». S'il s'agit réellement de la même plante, il y aurait lieu de rechercher comment elle se comporte sur les pierres.

2. Nous mentionnons seulement les noms que nous avons vu appliquer au Sénégal, au Soudan et en Guinée française. Ce travail n'a pas la prétention de relever tout ce qui a rapport aux espèces énumérées, surtout en dehors de la région considérée. Outre qu'une telle compilation n'a jamais été notre but, elle ferait double emploi avec le mémoire de M. Hans Hallier, cité ci-dessus, ou n'en serait qu'un extrait. Sauf quelques indications d'extension géographique en dehors de la partie de la zone soudanienne soumise à l'influence française, nous n'avons donné ici que des observations absolument originales.

Bohié (malinké du Fouta-Djalon, d'après le Dr Chaussade); Goïne, Goï, Gouéi (bambara); Dounda (foulbé du Haut-Niger, d'après un rapport de M. Segeur); Mana, Manan (toucouleur et bambara en quelques localités de la boucle du Niger); Popo (mandé-dioula du Sud); Conféré, Daféré, Daférélé (sénoufo); Fien (turca : haute Comoé); Nfougourhi (mboing : haute Comoé); Tan (tousia : haute Volta); Niabahon, Niabaho (niénégué : haute Volta); Boma (lobi : haute Volta); Bouéna, Bouna (bobo : haute Volta); ? Foti (marghi, d'après Barth); Mono (bongo : d'après Schweinfurth).

Le *Landolphia Heudelotii* est une liane buissonnante qui présente ordinairement plusieurs troncs naissant côte à côte de la même souche. Cela tient à la ramification très précoce des plantules et surtout au développement de bourgeons adventifs tardifs à la base de la tige initiale et parfois sur les racines. En se ramifiant, la plante forme tantôt des buissons arrondis de 2 m. 50 à 5 m. de hauteur, épais de 2 à 3 m., à rameaux retombant jusqu'au ras du sol; tantôt des lianes qui s'élèvent jusqu'à 10 ou 15 m. de hauteur, obliquement ou en décrivant des courbes irrégulières, atteignant les branches les plus élevées des arbres supports, puis retombant en festons courts et peu ramifiés. Les troncs adultes ont ordinairement la grosseur du bras ou même de la cuisse; nous en avons rencontré d'exceptionnellement gros, mesurant 30 et 40 cm. de diamètre, dans le bassin de la haute Comoé.

L'écorce du vieux bois est fendillée, grise à l'extérieur, rougeâtre en section et contient, à l'état sec, du caoutchouc coagulé qui s'étire en fils quand on la brise. Sur les rameaux jeunes, tels qu'on les voit d'habitude dans les échantillons d'herbier, elle est plus foncée et mouchetée de lenticelles punctiformes très fines; à l'état sec, elle est d'un brun grisâtre ou rougeâtre. Elle conserve assez longtemps trace des poils qui forment sur les jeunes pousses un revêtement feutré assez dense, de couleur rougeâtre d'abord, puis rousse. Cette pubescence est plus serrée et plus persistante dans la forme de la région des Niayes, au voisinage du Cap-Vert, qui a servi de type au *L. Michelini* Benth. et au *L. tomentosa* Dewèvre.

Par la densité de la pubescence, cette forme est un des termes

extrêmes d'une série de variations dues aux conditions particulières de végétation trouvées dans diverses stations. L'autre terme, le minimum de pubescence, se trouve réalisé, chose singulière, dans l'échantillon d'Heudelot (n. 606) provenant des pays avoisinant la Casamance et le Rio-Nunez et qui a servi de type à la description d'A. de Candolle. Depuis, les nombreux exemplaires récoltés du Cap-Vert jusqu'à Conakry, et de la côte jusqu'à Tombouctou (pour ne citer que ce que nous avons vu par nous-mêmes), ont présenté tous les intermédiaires entre ces deux formes extrêmes. Si bien qu'aujourd'hui on ne peut que réunir toutes ces formes sous un seul vocable spécifique. On ne peut plus opposer le *Landolphia tomentosa*, donnant du bon caoutchouc, au *Landolphia Heudelotii*, réputé donner un produit inférieur, puisque ce sont des formes locales d'une seule et même espèce, qui doit porter ce dernier nom, le plus ancien.

Sur un buisson en pleine végétation, on rencontre toujours deux sortes de rameaux. Les uns plus spécialement destinés à l'extension de la plante, les autres à la reproduction. Ces derniers, à entrenœuds courts, se terminent ordinairement, après quelques paires de feuilles, par des corymbes de fleurs tantôt subsessiles, tantôt plus ou moins pédonculés. Les autres, à entrenœuds allongés, à feuilles ordinairement plus petites, raccourcies, souvent arrondies, se terminent par des vrilles qui peuvent atteindre une longueur de plus de 50 cm. Nues sur leur moitié inférieure, elles portent sur leur moitié supérieure des écailles alternes d'autant moins distantes les unes des autres qu'on se rapproche davantage du sommet, et à l'aisselle desquelles se développent des rameaux courts, simples, se recourbant plus ou moins en crochets. Ces vrilles ou cirres sont, au point de vue morphologique, les équivalents des corymbes de fleurs des rameaux courts. Assez fréquemment on trouve, sur les rameaux longs, des intermédiaires entre les deux aspects, sous forme de panicules thyrsoïdes ou cirroïdes : dans ce cas, les ramifications et le sommet d'une vrille portent des cymes de fleurs comparables à celles qui terminent les ramifications de l'inflorescence corymboïde normale.

Après la formation d'une vrille ou d'une inflorescence cirroïde terminant une pousse, le rameau d'élongation se continue par le développement des bourgeons axillaires de la paire de

feuilles précédant immédiatement cet organe. Ordinairement l'un de ces rameaux prend le dessus, acquiert promptement le même



Fig. 1. — *Landolphia Heudelotii.* Rameau dont les crochets et les vrilles sont remplacés par des inflorescences disjointes d'aspect cirroïde (1/3 gr. nat.).

diamètre que la portion de pousse précédente située au-dessous de la vrille, et la prolonge, se comportant de la même façon, se terminant par un cirre florifère ou non, et se prolongeant lui-

même par un rameau axillaire. Ce développement sympodique de la liane est très rapide, et, en quelques semaines, on la voit s'élever à une grande hauteur au-dessus du buisson, s'attachant aux arbres voisins par les crochets de ses vrilles ou plus rarement s'enroulant en quelques tours de spire aux branches qu'elle rencontre. Dans ce cas l'enroulement se fait ordinairement en sens contraire du mouvement des aiguilles d'une montre (enroulement dextre).

A l'état jeune, les feuilles, de forme et de dimensions très variables, mais toujours arrondies à la base du limbe, au niveau de son insertion sur le pétiole (v. le tableau synoptique), sont tomenteuses et teintées d'un rouge vineux. Puis elles deviennent d'un vert clair. Au mois de février, on rencontre, sur le même buisson, des jeunes rameaux avec ces feuilles encore molles et de couleur tendre, toujours pubescentes, surtout sur la face inférieure, et des rameaux plus âgés, portant des feuilles coriaces, parfois ondulées sur les bords, d'un vert foncé, luisantes à la face supérieure, parfois presque glabres aussi à la face inférieure, sauf sur le pétiole et la nervure médiane. En avril, la plupart se couvrent de petites galles dues à la piqûre d'un insecte. Au mois de juin, une partie des feuilles jaunissent et tombent.

Les inflorescences, variables d'aspect, ainsi que nous l'avons déjà indiqué, sont essentiellement constituées de petites cymes unipares hélicoïdes, à éléments sessiles, ramifications ultimes de cymes bipares (rarement tripares), plus ou moins nettement pédonculées, groupées elles-mêmes en grappes composées, de formes diverses, auxquelles il convient d'appliquer le terme très général de panicules. L'ensemble est tantôt, par allongement de l'axe commun, en forme de thyrses portés par des pédoncules assez longs (4-10 cm.) sensiblement égaux à la région florifère, laquelle présente une suite étagée de petits bouquets de 5 à 15 fleurs, terminant des pédoncules de second ordre plus ou moins longs et distants les uns des autres; tantôt, par suite du raccourcissement de l'axe commun, en forme de corymbes comptant habituellement une vingtaine de fleurs, mais pouvant en renfermer jusqu'à 60.

La corolle a le tube blanchâtre, légèrement teinté d'un jaune cireux. Les lobes étalés, pendant l'anthèse, en étoile à branches

légèrement arquées et arrondies au sommet, sont entièrement d'un blanc pur et ne présentent pas la belle tache jaune qui existe à l'entrée du tube chez le Mada (*Landolphia senegalensis*).

La durée d'une inflorescence est assez longue, l'épanouissement, lent à se produire, se faisant fleur à fleur; mais chacune de celles-ci est éphémère : une corolle épanouie le soir est fanée le lendemain vers 10 heures du matin. Elle a abaissé le long du tube ses lobes, qui, par incurvation de leurs bords, prennent un aspect canaliculé et elle revêt une teinte roussâtre uniforme. Dans cet état, elle persiste plusieurs semaines sur l'inflorescence. Suivant l'expression technique, elle est marcescente.

Le parfum des fleurs de *toll* est excessivement pénétrant, surtout le soir et pendant la nuit. Schweinfurth le compare à celui du Lilas, quelques voyageurs au Jasmin, il nous a paru se rapporter davantage au parfum des Tubéreuses. Le soir, la corolle devient nectarifère et est visitée par de nombreux insectes.

Quelques fleurs s'ouvrent dès la fin de novembre, mais la pleine floraison s'effectue en janvier et février dans la zone que nous avons parcourue et qui est comprise entre 9° et 13° de latitude nord. De rares fleurs se rencontrent encore à la fin d'avril, alors que quelques fruits commencent déjà à mûrir; elles avortent toujours. D'ailleurs, même en bonne saison, la plupart des fleurs avortent, de telle sorte que chaque inflorescence ne fournit qu'un petit nombre de fruits, le plus souvent un ou deux.

Le fruit du *toll,* arrivé à maturité, est sensiblement sphérique : tantôt le diamètre longitudinal excède légèrement le diamètre transversal, tantôt c'est l'inverse. Il est d'abord fortement atténué vers le pédoncule; mais ce rétrécissement tend à disparaître à complète maturité. Le sommet du fruit est toujours parfaitement arrondi, sans mamelon saillant ou dépression. La dimension à maturité est très variable. Ordinairement la taille est celle d'une grosse prune (3 cm. de diamètre); mais on peut en rencontrer sur le même rameau qui ont seulement la taille d'une forte cerise et sont cependant bien constitués, puisqu'ils renferment une ou deux graines normales. D'autres, au contraire, ont la taille d'une belle orange (7 cm. de diamètre) et peuvent atteindre un poids de 150 ou 200 gr. Le fruit mûr est d'un beau jaune abricot, parfois avec une teinte légèrement orangée.

Il est semé d'une quantité de très petits points blanchâtres (lenticelles) ayant à peine 1/4 de mm. de diamètre. Le péricarpe, épais de 1 à 2 mm., est sec, coriace, et n'adhère à la masse pulpeuse que par de légers filaments.

Les graines sont en nombre variable : 1 à 22, suivant la grosseur du fruit. Dans la boucle du Niger nous en avons compté

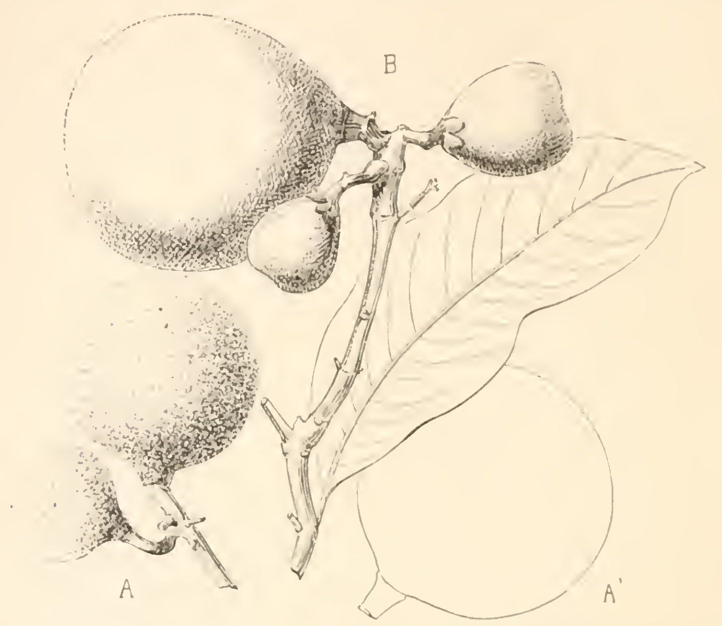


Fig. 2. — *Landolphia Heudelotii.* — *A*, fruits non complètement mûrs ; *A'*, fruit arrivé à maturité. — *B*, *L. owariensis*, le plus gros fruit est arrivé à complète maturité, les deux autres sont un peu moins avancés, mais la différence de taille provient surtout d'une différence dans le nombre des graines (2/3 gr. nat.).

le plus souvent 3 ou 5, rarement 4. Chaque graine est environnée d'une masse fibro-pulpeuse *blanchâtre*, charnue, aqueuse, à suc très acide ; aussi le fruit est-il très prisé par les indigènes comme rafraîchissant (1).

L'ensemble de chaque graine avec la pulpe qui l'environne constitue une masse polyédrique ayant 2 à 3 cm. sur la plus grande dimension et 1 cm. 5 d'épaisseur. Les graines nues ont 15 mm. de long et 5 à 8 mm. de large. De forme irrégulière, elles

1. M. H. Lecomte nous a fait constater que cette pulpe était une dépendance de la paroi ovarienne et non du tégument de l'ovule (*Note ajoutée pendant l'impression*).

ont habituellement deux faces presque planes et une face convexe. Elles sont de couleur bistrée.

Dans la région de Sikasso, quelques fruits commençaient à mûrir au 25 avril, mais la pleine maturation dans toute la Sénégambie et le Soudan se produit en juin. En août, il ne reste ordinairement plus de fruits sur les lianes. Les tornades en font tomber une partie, les autres sont cueillis par les singes et surtout par les nègres qui, en beaucoup de régions, fabriquent une boisson fermentée agréable, avec la pulpe (*goïgui* en bambara, *popogui* en mandé-dioula).

Le *Landolphia Heudelotii* croît habituellement sur les plateaux arides de grès ferrugineux quaternaires qui recouvrent la plus grande étendue du Soudan. On le rencontre aussi en abondance sur les collines de roches anciennes (gneis, quartzites, roches granitiques) et sur les grès blancs ou rosés (trias?) qui, dans cette partie de l'Afrique, forment le principal relief du sol.

Sur le littoral du Sénégal, la liane à caoutchouc croît en plein sable, sur les cordons de dunes qui s'étendent à 2 ou 3 km. au delà des terrains salés. On la rencontre très rarement dans les massifs d'arbres qui environnent les marigots ou qui constituent les forêts du Sud. A ces stations humides, elle préfère les plateaux arides et surtout leurs pentes ensoleillées.

L'un de nous a tracé récemment la limite nord de l'aire du *Landolphia Heudelotii* dans l'Afrique occidentale (1) et a figuré la bande où il est assez abondant pour faire l'objet d'une exploitation rationnelle. Au bord de la mer il vient jusqu'à Mboro (Saniokhor occidental) par 15° 12' de latitude nord. C'est son point d'extension nord extrême. Tout le long des Niayes, qui forment un ruban large de 3 à 8 km. en suivant le littoral jusqu'au sud du Cap-Vert, il se présente sous forme de buissons rabougris, trop chétifs pour pouvoir être exploités ; il s'avance parfois jusqu'à une vingtaine de kilomètres dans l'intérieur, comme dans la forêt de Kà aux environs de Tivaouane.

Ce n'est qu'à partir de l'estuaire de la Somone par 14° 30' latitude nord que le *toll* commence à pénétrer dans l'intérieur,

1. In Baillaud : Carte économique des pays français du Niger. *La Géographie,* II (1900).

mais il est encore très clairsemé dans le Ndieghem et le Sine-Saloum. Il devient réellement commun à partir de l'embouchure de la Gambie et se rencontre en grande quantité sur les territoires de la Casamance, de la Guinée portugaise (bassin du Rio-Grande, du Rio-Cachéo), de la Guinée française (bassins du Rio-Nunez, du Konkouré). Dans l'intérieur, il est généralement abondant dans tout le massif du Fouta-Djalon ; sur sa bordure occidentale, il se rencontre dans le Sulima, le Oularé, le Houré, le Balaya, le Firia, le Oulada, l'Amana, le Bouré, le Manding, le Sankaran, le Kouranko, le Wassoulou, le Baté, le Toron, le Sabadougou, le Kabadougou, le Yorobadougou, le Kénédougou. Il est extrêmement abondant dans tout le massif montagneux situé au sud-est de Sikasso, d'où descendent tous les tributaires du Bani vers le nord, et où naissent, vers le sud, la Bandama, la Comoë, la Volta occidentale. Il couvre le Follona et les pays habités par les peuplades primitives réfugiées dans les montagnes : les Turcas, les Tousans, les Tiéfo-Dorories, les Mboings. Au nord, nous l'avons rencontré dans le Tagouara, le Minianka, le Bénédougou. Enfin plus à l'est, il nous fut signalé, lors de notre voyage, dans le Kipirsi, le Lobi et le Gourounsi. C'est la région extrême où on l'ait indiqué, jusqu'à ce jour, dans le Soudan français, mais il n'est pas douteux qu'il existe encore plus loin, dans l'hinterland du Dahomey et même à l'est du Niger en allant vers le lac Tchad. Il semble en effet très probable que la plante signalée par Barth dans le pays Marghi, sous le nom de Foti, doit être rapportée à cet espèce.

Schweinfurth a trouvé, au Bahr-el-Ghazal, une liane à caoutchouc, qui, sans nul doute, est le même *Landolphia Heudelotii* dont nous venons de faire connaître en détail l'habitat occidental. La description de la fleur, rapportée par K. Schumann d'après les observations sur le vif de l'illustre collecteur, et la figure donnée d'après ses échantillons (1) s'accordent avec les documents recueillis dans l'Afrique occidentale française. Nous devons toutefois, à l'usage des personnes qui consultent les auteurs allemands (2), d'ailleurs très documentés, qui ont dans ces derniers temps publié des clefs destinées à aider à recon-

1. K. Schumann : Ueber die Kautschukpflanzen, in Engler : *Bot. Jahrb.*, XV, p. 400, t. II, fig. B.

2. Notamment K. Schumann : in *Pflanzenwelt Ost Afrikas*, B, p. 454, et H. Hallier : Ueber Kautschuklianen, etc., p. 60.

naître les diverses espèces de *Landolphia,* faire remarquer qu'un des caractères donnés par eux comme distinctif du *L. Heudelotii,* à savoir une teinte bleue du fruit, causée par une sorte de pruine (« Frucht blau bereif », « fructus cæsio-pruinosi ») n'a jamais été observée dans le pays d'origine des échantillons types de cette espèce.

D'après les tableaux synoptiques auxquels nous faisons allusion, on risquerait de croire que le *Landolphia Heudelotii* diffère essentiellement des autres espèces par la couleur du fruit. D'après les nombreuses observations recueillies par nous, il est, à maturité complète, au moins dans la région occidentale, d'une couleur franchement jaune, rappelant celle d'un abricot, ce qui est, à de certaines différences de teinte près, la couleur de tous les fruits de *Landolphia* connus. Le fruit jeune même est clair, et ne possède jamais de revêtement cireux, formant pruine, à la façon de celui qu'on connaît sur certains fruits de France.

On a encore mentionné le *L. Heudelotii* à Accra (Côte d'Or), à Petit-Popo (Togo), à Yaùnde (Cameroun), à Stanley-Pool (Congo) (1). Même s'il n'y a pas confusion avec d'autres formes spécifiques voisines, il semble assuré que, dans ces localités méridionales, il n'a plus qu'une importance secondaire, tant comme producteur de caoutchouc, que comme plante caractéristique de la région. Au Soudan et au Fouta-Djalon, au contraire, il a un rôle de premier ordre à ce double point de vue, surtout entre le 10e et 12e degré de latitude nord. C'est le seul producteur de la région, et c'est une des plantes caractéristiques des plateaux ferrugineux. Plus au sud, le rôle prépondérant semble appartenir à d'autres espèces, tels que les *Landolphia owariensis* et *Klainii.*

Ce sont ces deux dernières, en particulier, qui semblent fournir une grande partie du caoutchouc du Cameroun et du Gabon, concurremment avec le *Kickxia elastica* Preuss.

Il y aurait bien des erreurs à rectifier sur l'exploitation de la

1. Hans Hallier, *l. c.*, p. 77. — Cet auteur même déclare, p. 78, que, par la plupart des caractères, les exemplaires du Togo (n. 325, Buttner; Baumann, n. 517) rappellent beaucoup le *L. owariensis*. Il en serait de même de l'exemplaire du Cameroun (Zenker, n. 662). La question est peut-être à revoir en s'aidant des caractères que nous donnons ci-dessous comme particuliers au *L. owariensis,* et le distinguant sûrement du *L. Hendelotii.*

liane à caoutchouc et bien des choses nouvelles à dire sur le rôle économique qu'elle a joué et sur les transformations sociales qu'elle a opérées en moins de quinze années. La traite du caoutchouc, en effet, aura bientôt remplacé complètement la traite des Noirs dans l'intérieur de l'Afrique.

De l'embouchure du Sénégal à l'embouchure du Niger, il s'exporte chaque année environ deux millions de kilogrammes de caoutchouc, d'une valeur de 12 à 15 millions de francs.

Malheureusement la saignée à outrance des lianes, l'extension des cultures, les déboisements causés par les feux de brousse, font craindre l'anéantissement prochain de cette source de richesse si on n'en réglemente l'exploitation.

L'un de nous, chargé par le gouvernement d'examiner les moyens de remédier à cet état de choses, a proposé d'encourager les villages indigènes à multiplier la liane en leur accordant des primes ou des exemptions d'impôt. Au bout d'une vingtaine d'années, les habitants auraient constitué des taillis exploitables, qui seraient leur propriété exclusive, propriété en quelque sorte communale.

Une telle culture ne serait point suffisamment rémunératrice pour l'exploitation européenne, parce que le rendement du *Landolphia Heudelotii* est trop faible et surtout parce que sa croissance est trop lente.

Nous pensons qu'une liane âgée de 20 à 50 ans ne peut encore donner que 50 grammes de caoutchouc en moyenne par année.

(*A suivre.*)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15ᵉ ANNÉE. N° 3. MARS 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

LES LANDOLPHIÉES
(LIANES A CAOUTCHOUC)
DU SÉNÉGAL, DU SOUDAN ET DE LA GUINÉE FRANÇAISE
(*Suite*)

Par MM. **Henri HUA** et **Aug. CHEVALIER**.

Les époques qui conviennent le mieux à la saignée des lianes sont les mois de janvier et février (époque des grandes rosées) et ceux de mai et juin (commencement de l'hivernage). Les incisions doivent êtres faites à l'ombre, ou de grand matin, car au soleil le latex se coagule immédiatement et ferme la blessure. C'est l'incision circulaire, pratiquée de 20 en 20 cm. bien normalement à l'axe de la tige et autant que possible à la face inférieure des troncs obliques ou horizontaux, qui nous a donné les meilleurs résultats. Il est bon de dégarnir des rhitidomes de périderme externe, par une légère entaille superficielle, les points du tronc où l'on veut pratiquer une incision. Il s'écoule rarement plus de 15 à 20 gouttes de latex de chaque saignée. Dans les régions les plus riches en lianes (on en trouve jusqu'à 500 à l'hectare sur certains plateaux ferrugineux), un Noir actif recueille difficilement plus d'un litre de latex, soit 300 gr. environ de caoutchouc par jour. Le latex est coagulé directement sur la plaie par de l'eau salée ou du jus de citron, ou bien il est recueilli dans des calebasses et coagulé à la fin de la journée par divers procédés. Les plus recommandables sont ceux qui consistent à employer les infusions de plantes acides ou astringentes, car les tannoïdes qu'elles contiennent n'agissent pas seulement comme coagulants, mais encore empêchent le produit de s'altérer ultérieurement (1).

1. On trouvera d'autres références sur l'exploitation du *Landolphia Heudelotii* au Soudan et sur la coagulation des latex dans les notes suivantes :

A. Chevalier : La liane Gohine (extrait d'un rapport adressé à M. le lieutᵗ.-gouverneur du Soudan français), in *Rev. Cult. Col.*, t. V, 1899, pp. 11-13.

— Mon exploration botanique du Soudan français, in *Bull. Museum*, mai 1900, p. 248-254.

2. Landolphia owariensis P. B.

Nom indigène : Foré (à Dubréka, d'après M. Bouery), nom spécifique dans la région pour toute espèce donnant un bon caoutchouc.

D'après les documents, aquarelles et échantillons d'herbier de M. Bouéry, cette espèce aurait sensiblement le même port que le *L. Heudelotii*. Le tronc s'élève tortu, très rameux, et les branches ou bien vont s'accrocher aux supports voisins, ou bien retombent vers le sol. Il est garni d'une écorce d'un gris sale, moins crevassée que chez le *L. Heudelotii*, et tournant au rouge, surtout sur les parties plus jeunes. Les pousses nouvelles sont rougeâtres, revêtues d'une très légère pubescence, bientôt caduque, de telle sorte que les jeunes rameaux ont un aspect général glabre : leur écorce, lisse, est d'un brun rouge (presque noir sur le sec) et semée de lenticelles un peu plus grandes que celles du *L. Heudelotii*. Les rameaux florifères, plus robustes, sont à la fois plus épais et plus droits.

Les feuilles ont un limbe oblong, lancéolé, dont la base, généralement aiguë, se continue en s'atténuant sur le pétiole; d'un vert rougeâtre à l'état jeune, elles deviennent bientôt d'un vert jaune et perdent rapidement les quelques poils qui garnissaient leur face inférieure et leurs bords. Adultes, elles sont coriaces, brillantes sur la face supérieure, qui est d'un vert foncé, mates sur la face inférieure, qui est plus pâle. La côte médiane saillante est ordinairement rougeâtre, et de chaque côté d'elle partent 10 à 15 nervures latérales, unies en feston non loin du bord, et entre lesquelles est un réseau de nervures assez lâche. Les dimensions sont plutôt considérables : on rencontre communément des feuilles de 12 à 14 cm. de long. Mais il est un fait, jusqu'ici absolument caractéristique de cette espèce, et qui d'une part a été observé par nous sur des matériaux conservés dans l'alcool, communiqués par M. Arnaud, professeur de chimie du Museum, et provenant de la Guinée française, et d'autre part

A. Chevalier : Nos connaissances actuelles sur la flore économique du Sénégal et du Soudan, in *Une mission au Sénégal* (Challamel, 1900), p. 218.

— Sur la coagulation des latex des Apocynacées du Sénégal et du Soudan occidental, in *Bull. Museum*, décembre 1900, p. 421-430.

relevé sur les échantillons types de Palisot de Beauvois, de l'Herbier Delessert, par notre ami le docteur H. B. P. Hochrentiner, assistant de l'Herbier de la ville de Genève (1). C'est la présence de petites stipules triangulaires aiguës, de chaque côté de l'insertion des pétioles; organes caducs, mais dont on peut, avec un peu d'attention, retrouver la trace après leur chute. Jusqu'ici, nous n'avons pu voir de tels organes chez aucune autre espèce du genre, et nous pouvons, avec certitude, affirmer que le *L. Heudelotii* en est toujours dépourvu. Il y aurait là, indépendamment des autres caractères, un moyen facile de distinguer ces deux espèces.

Les inflorescences sont plus importantes dans le *L. owariensis* que dans le *L. Heudelotii*. Toutes celles que nous avons eues entre les mains sont corymboïdes ou thyrsoïdes serrées; ce n'est pas à dire que la forme disjointe n'existe pas, puisque jusqu'au moment où M. Paroisse nous a fait connaître, en 1898, la forme allongée de l'inflorescence chez le *L. Heudelotii*, celui-ci passait pour n'avoir que des inflorescences en corymbes. Il serait intéressant de rechercher cette forme cirroïde de l'inflorescence dans l'espèce qui nous occupe. Sur plusieurs échantillons, par contre, nous avons pu constater la présence d'inflorescences partielles axillaires, nées dans l'aisselle d'une des feuilles de l'avant-dernière paire en dessous de l'inflorescence principale, alors que la dernière paire donnait naissance à des rameaux feuillés à la base, florifères au sommet. Un autre signe particulier à l'espèce est la caducité précoce des bractéoles, de telle sorte que les échantillons d'herbier en sont généralement dépourvus.

Les fleurs seraient d'un blanc pur. Le calice muni d'une pubescence rase, comme les pédoncules de divers ordres, a les lobes larges, très fortement imbriqués, les trois extérieurs masquant presque entièrement les deux intérieurs. Ils sont cohérents à 1/2 ou 1 mm. de la base environ, et présentent de chaque côté de leur portion libre un lobule assez net parfois pour les faire dire « cordés à la base ». Ceci est apparent surtout sur les sépales internes. Le tube de la corolle, très finement pubescent, s'épanouit en lobes ordinairement plus courts que lui; les étamines portées par des filets presque aussi longs que les anthères,

1. In litteris.

et poilus vers leurs bases, sont insérées vers le sommet de ce tube.

La fleur, marcescente comme chez le *L. Heudelotii*, quoique semble-t-il à un moindre degré, fait place à un fruit toujours arrondi à la base, et ne présentant jamais cette atténuation basilaire si caractéristique de l'espèce voisine. A l'état jeune, il est impossible de confondre les fruits des deux espèces. A l'état adulte, le fruit du *L. owariensis* est très variable de taille, suivant le nombre des graines qu'il contient. Le plus petit que nous ayons eu en mains n'a pas 2 cm. de diamètre, le plus gros mesure 7 cm., dans son plus grand diamètre, sur 5 1/2 de diamètre transversal ; le premier ne contient qu'une graine, le second en présente une quinzaine. Le péricarpe a 4 à 5 mm. d'épaisseur ; sa couleur est jaune devenant orangée à la pleine maturité.

Les graines, débarrassées de leur pulpe, sont longues de 15-17 mm., larges de 10 environ et épaisses de 6 à 7.

La maturation est un peu plus précoce que celle du *L. Heudelotii*.

Cette espèce, très répandue dans toute la région forestière, et trouvée jusqu'à l'Angola, est sans doute une des bonnes espèces à caoutchouc. Dans la région qui nous occupe, on ne l'a, jusqu'ici, trouvée qu'à l'extrême sud, aux environs de Conakry (BOUÉRY, LECERF, E. POISSON) et entre Bambaya et Timbo (POBÉGUIN, n. 75, déc. 1899). L'analyse des échantillons de ces diverses provenances nous ont assuré de leur identité avec celui recueilli autrefois au Baoulé par M. Pobéguin, dans l'hinterland de la Côte d'Ivoire. Il est assez probable, d'après la description rapportée dans le *Notitzblatt des k. bot. Gartens und Museum zu Berlin* (III, p. 79 à 80), que la liane à caoutchouc du Togo, appelée *apapira* par les peuplades Tibou, ou *Boèka* par les peuplades Agoué, doit se rapporter au *L. owariensis* dont le type a été récolté précisément dans cette région.

3. Landolphia amœna Hua.

Noms indigènes : Couroumalé (bambara) ; Condâné (malinké, d'après M. Paroisse) ; Counda ni nombo (bambara du haut Niger).

Cette plante, qui croît dans les lieux les plus arides du Soudan,

forme des buissons à rameaux retombants qui ont de 2 à 4 m. de hauteur. Les plus gros troncs atteignent rarement la grosseur du bras ; les jeunes pousses sont, ainsi d'ailleurs que les pétioles et les nervures des feuilles et surtout les inflorescences, entièrement couvertes de poils roussâtres ferrugineux très courts. Les rameaux plus âgés sont gris-roussâtres, avec des lenticelles blanchâtres peu nombreuses (5 environ par cm^2).

Les feuilles, plus grandes que celles du *Toll*, sont d'un vert clair, légèrement teintées de rouille. Elles deviennent très coriaces et glabres avec l'âge et sont remarquables par leur réseau de veines très serré.

Les fleurs en panicules disjointes, formées de petits bouquets condensés à l'extrémité de pédoncules partiels assez longs, étagés le long d'un rachis commun, sont très odorantes et très belles. Les corolles, entièrement blanches, présentent toujours sur les bords de leurs lobes de longs cils soyeux. La floraison a lieu du 15 janvier au 15 mars.

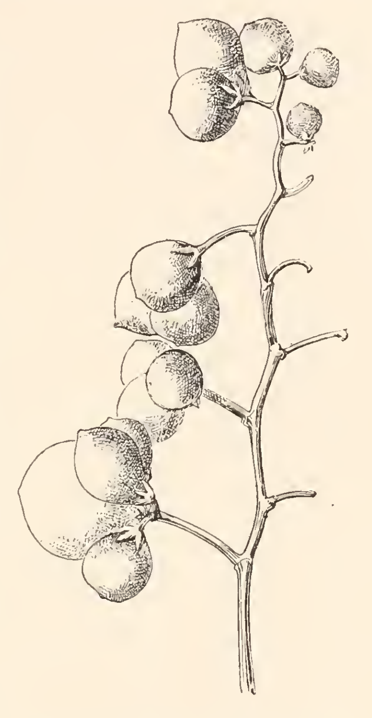


Fig. 3. — *Landolphia amœna*. Panicule de fruits mûrs (2/3 gr. nat.).

Les fruits mûrissent du 1er mai au 15 juin. C'est, de tous les *Landolphia* du Soudan, celui qui possède les plus petites baies. Leur taille variable est souvent celle d'une cerise, rarement celle d'une prune. Ils sont presque sphériques, quelquefois atténués vers le pédoncule, mais n'ont jamais la forme d'une gourde comme ceux du *Toll*. La dimension habituelle est 1 cm. 3/4 de haut sur 1 cm. 1/2 de diamètre transversal ; mais on en rencontre sur une même inflorescence qui n'ont que 1 cm. de diamètre et d'autres qui atteignent presque 3 cm. Ils possèdent toujours au sommet un petit apiculum, parfois rejeté sur le côté. Les lobes du calice persistent toujours à la base du fruit (fig. 3).

Le péricarpe est lisse et très mince (1/2 mm. d'épaisseur à maturité) et à son intérieur se trouvent 1, 2 ou 3 graines. Nous en avons compté jusqu'à 8 dans les plus gros fruits. Chaque graine mesure 8 à 12 mm. de plus grande dimension et est entourée d'une pulpe jaune chocolat (jaune d'abricot très mûr) à saveur sucrée, un peu acide.

Contrairement aux espèces mentionnées ci-dessus, qui portent rarement plus de 2 à 3 fruits développés par inflorescence, le *Landolphia amœna* en possède habituellement 8 à 25. Il semble que l'augmentation du nombre des fruits compense la diminution du nombre des graines dans chaque baie.

Le *Couroumalé* croît exclusivement sur les roches ferrugineuses, spécialement dans les lieux les plus pauvres, très peu boisés. On le rencontre aussi au bord des marigots, lorsque ceux-ci coulent sur les grès ferrugineux.

Trouvé d'abord dans le massif de Fouta-Djalon où il semble commun, nous l'avons fréquemment rencontré au Soudan français, au sud du 13e degré de latitude nord (Bélédougou). Les provinces où il est le plus commun sont le Oulada, le Baleya, le Sankaran, le Wassoulou, le Toron, le Kénédougou, le massif montagneux du Sindou, le Tagouara. Il n'a pas été suivi à l'est de Bobo-Dioulasso, mais la plante trouvée par M. Dybowski dans le bassin du haut Oubangui doit lui être rapportée.

Le *Landolphia amœna* fait partie d'un groupe autrefois confondu sous le nom de *Landolphia Petersiana* Dyer, et auquel M. Pierre (1) crut devoir donner une autonomie générique sous le nom d'*Ancylobothris*, à cause de certaines particularités de port et d'organisation qui lui donnent une physionomie à part parmi les autres *Landolphia*. Les diverses formes, de provenance variable, depuis la baie Delagoa jusqu'au Gabon, avaient été distinguées comme espèces propres par l'auteur du nouveau genre. Récemment, M. Hallier (*l. c.*, p. 46) a montré que le *Landolphia Petersiana* Dyer (lato sensu) n'était autre que le *Landolphia scandens* de Didrichsen, décrit par Schumacher et Thonning d'après un exemplaire provenant de la côte de Guinée

1. PIERRE : Bull. Soc. linn. Par., nouv. sér., p. 91.

sous le nom de *Strychnos scandens* (1) ; et, renonçant à distinguer comme espèces les nombreuses formes de ce type, il en a fait de simples variétés du *L. scandens*. Il nous semble qu'il y ait là abus de généralisation. L'examen des échantillons de provenances très diverses, existant dans l'Herbier du Museum, nous porte à y voir plusieurs espèces autonomes. Le *Landolphia Petersiana* des Comores, à feuilles arrondies, à lobes de la corolle aigus et deux fois longs comme le tube (*Ancylobothrys rotundifolia* Pierre ; Boivin, n. 3200), la forme du Gabon (Griffon du Bellay, 244, Mgr Leroy, etc.) à feuilles presque glabres, oblongues acuminées, à lobes de la corolle arrondis, plus courts que le tube (*A. mammosa* Pierre = *L. Petersiana*, var. *crassifolia* K. Sch.), pour ne citer que ces deux-là, sont bien différentes de la forme soudanienne qui nous occupe, et à laquelle nous gardons le nom de *L. amœna*. Autant que nous pouvons en juger par les descriptions, cette espèce répond aux variétés nouvelles décrites par M. Hallier sous les noms de *ferruginea* et de *Schweinfurthianà* (*l. c.*, p. 80-81), et qui diffèrent l'une de l'autre surtout par des dimensions de feuilles. Nous avons retrouvé, sur les échantillons du Soudan, toutes les transitions entre ces deux formes, même sur les rameaux d'un même individu.

Le latex de cette espèce, peu abondant, ne donne par dessiccation qu'un produit pulvérulent tout à fait inutilisable.

4. Landolphia senegalensis Kotschy et Peyritsch.

Noms indigènes : Made, Mada (wolof) ; Laré (djallonké et foulbé) ; Pétigué (foulbé : d'après M. Segeur) ; Folé grandi (portugais créole de Casamance) ; Kaba (mandingue) ; Saba, Sagoua (bambara) ; Sikonkenad (diola, d'après le R. P. Sébire) ; Sidipasou (diola, d'après un rapport de M. Adam) ; Bintipobou (diola de Sedhiou) ; Bengdé (balante) ; Dabri, Dabirilé (sénoufo) ; Mi (tousia : dans la haute Volta) ; Lingui (sonrhaï, djennonké).

Cette espèce est la liane la plus répandue dans les limites de la Sénégambie, de la Guinée française et du Soudan occidental ;

1. Schumacher et Thonning : Beskrive af Guineeske Planter, p. 147.

c'est également la plus robuste et celle qui s'avance le plus au nord, puisqu'elle arrive jusque dans la région de Tombouctou.

Sur les terrains arides, elle forme des buissons épais, analogues à ceux du *Landolphia Heudelotii*, mais ordinairement plus élevés et atteignant souvent jusqu'à 8 m. de hauteur. On les distingue facilement du *Toll*, même à distance, par leur feuillage plus fourni, d'un vert plus vif, et surtout par leur floraison plus abondante qui se poursuit pendant six mois de l'année et transforme les buissons en immenses corbeilles de fleurs.

Mais c'est surtout dans les forêts et le long des marigots que le *Made* atteint tout son développement. Ses troncs, gros comme de véritables arbres ou frêles comme d'immenses câbles, décrivent dans les arbres les courbes les plus variées, montent, descendent, s'enchevêtrent, passent d'un arbre à l'autre, et leurs derniers rameaux chargés de fleurs retombent en longues guirlandes.

Les plus grandes lianes s'élèvent ainsi jusqu'à 20 m. de hauteur et leur longueur atteint parfois plus du double. On en trouve souvent de cette taille à l'entrée des villages bambaras du Soudan et les indigènes en font des *arbres-fétiches*. C'est cette espèce aussi, mélangée aux *Strophanthus* et à quelques autres essences, qui constitue ordinairement les *bosquets sacrés*, fourrés très épais, presque impénétrables, qu'on rencontre dans le pays malinké et sous lesquels les hommes s'assemblent certaines nuits pour se livrer aux pratiques du fétichisme.

Les troncs âgés ont leur écorce écailleuse et grisâtre ; les rameaux ayant conservé leur épiderme sont bruns, avec de nombreuses lenticelles blanchâtres, saillantes. Les jeunes rameaux et les feuilles sont uniformément d'un vert clair et glabres.

Les feuilles adultes sont d'un beau vert, un peu coriaces et à face supérieure luisante. Leur forme et leurs dimensions sont très variables. Ordinairement elliptiques ou ovales, elles ont le sommet tantôt arrondi, tantôt aigu. En moyenne, elles sont plus grandes que celles des trois espèces précédentes.

Les boutons floraux, à lobes enroulés, sont blanc-verdâtre. La corolle épanouie présente un tube jaune très pâle, le reste

est blanc pur, à l'exception d'un anneau d'un jaune-citrin qui forme une collerette à l'orifice et s'avance sur les lobes à 2 millimètres. Le tube présente à son intérieur des poils blancs-jaunâtres, étalés-redressés. Les anthères sont jaunâtres et s'ouvrent un peu avant l'épanouissement de la fleur. La corolle tombe aussitôt après la floraison. Les fleurs sont très odorantes, même le jour, et le parfum d'un buisson, qui rappelle celui du muguet ou du jasmin, peut se percevoir à cent mètres de distance.

La floraison du *Landolphia senegalensis* commence ordinairement en janvier et se prolonge jusqu'au mois de septembre ; c'est surtout pendant les mois de mars, avril et mai qu'elle est abondante. En général, seules les fleurs développées en hivernage, de juin à septembre, donnent des fruits ; les autres avortent.

Quelques fruits commencent à jaunir à la fin de mai, mais la pleine maturation se fait en juin et continue jusqu'au mois d'août. En juin on trouve habituellement sur la même liane des fruits mûrs, de jeunes fruits qui ne mûriront que l'année suivante ou avorteront, enfin des fleurs.

Les fruits non mûrs sont d'un vert assez intense, lisses ou présentant des bosselures larges, plus ou moins apparentes. Ils offrent, outre des ponctuations très fines, de nombreuses taches d'un gris-cendré de 1 à 3 mm. de diamètre, confluant souvent plusieurs ensemble et laissant entre elles des espaces étroits, noirâtres. L'ensemble forme un réseau cendré qui embrasse souvent toute la base.

Les fruits parvenus à maturité atteignent ordinairement la taille d'une pastèque ; plus rarement ils n'ont que celle d'une orange. Ils sont ordinairement ovoïdes, plus larges à la base qu'au sommet, parfois presque sphériques, mais à diamètre longitudinal dépassant toujours quelque peu le diamètre transversal. Les plus gros mesurent 9 cm. de hauteur et 8 cm. de diamètre transversal. Les plus petits ont encore 6 cm. sur 5 cm. 5.

Le sommet du fruit présente à tous ses âges une petite dépression souvent resserrée entre 2 ou 3 lèvres. A la base il se termine brusquement, ou parfois s'atténue légèrement vers le pédoncule qui, à maturité, est toujours épaissi en un large disque pouvant atteindre jusqu'à 2 cm. de diamètre sur 1 cm. de haut (fig. 4, B, p. 84).

Le péricarpe à maturité est un peu mou, élastique et non dur et rigide comme celui de *L. Heudelotii*. Il est épais de 5 à 7 mm. L'exocarpe est d'un jaune-orange assez vif, à surface vernissée, sauf sur les taches grises signalées plus haut et qui persistent toujours.

Le mésocarpe est blanchâtre et riche en latex. Il contient une zone de petits nodules scléreux analogue aux pierres de certaines poires. Enfin l'endocarpe est de couleur pelure d'oignon, luisant quand le fruit est bien mûr, c'est-à-dire lorsque la masse des graines s'en détache. On peut partager facilement cette dernière en deux parties qui correspondent aux deux placentas.

Les graines sont ordinairement au nombre de 15 à 20 par fruit, mais nous en avons compté 6 comme chiffre minimum et 34 comme chiffre maximum. Elles sont un peu plus grosses que celles du *Toll* et entourées d'une pulpe d'un jaune-abricot, très aqueuse, un peu moins acide que celle du *Toll* et plus estimée des Noirs qui en font une grande consommation. Aussi le fruit se rencontre-t-il sur tous les marchés indigènes à l'époque de la cueillette.

Le *Landolphia senegalensis* se développe dans presque toutes les stations. On le rencontre dans les sables du Cayor, sur les plateaux ferrugineux du Soudan, dans les forêts épaisses de la Casamance. Il croît également bien sur les terrains les plus arides et sur les alluvions les plus riches du fond des vallées. C'est sans contredit l'une des espèces végétales les plus répandues dans toute l'étendue de nos colonies de l'Afrique occidentale.

On le rencontre encore en très grande abondance par 10° de latitude nord et son aire doit s'étendre encore plus au sud. Vers le nord, il est très commun jusqu'au 15e degré de latitude nord. Il se raréfie ensuite, mais persiste jusque vers le 17e degré. Dans le bassin du Niger nous l'avons rencontré jusqu'à 16° 12' de latitude nord, et la colonne Klobb l'aurait vu par 17° entre Bamba et Gao, ce qui avait fait croire à l'existence d'une liane à caoutchouc dans cette région. Enfin au Sénégal, il est encore commun près de Richardtoll par 16° 30', et, au dire des indigènes, on le trouverait au bord de la mer bien au nord de Saint-Louis.

Caractéristique de la région soudanienne, telle que nous l'avons définie, et s'y présentant simultanément sous deux variétés impossibles à distinguer autrement que par la présence ou l'absence de pubescence sur les rameaux de l'inflorescence, les sépales et le tube de la corolle, le *L. senegalensis* a un aspect à lui, qui, joint à certains détails d'organisation : inflorescences moins denses, souvent cirroïdes, fleurs plus petites, ovaires glabres, et surtout fruits déprimés au sommet à tout âge, rendent impossible sa confusion avec le *L. florida* Benth., qui tient sa place plus au sud.

Ne se coagulant ni par les acides, ni par les solutions salines, le latex de *Landolphia senegalensis* laisse précipiter, quand on le soumet à une ébullition prolongée, une substance résineuse d'abord élastique, mais ne tardant pas à durcir et qui est actuellement sans emploi. Quelques industriels (1) pensent qu'on pourrait l'utiliser, en la mélangeant à du caoutchouc, dans la fabrication de l'ébonite.

5. **Landolphia florida** Benth.

Noms indigènes : Bili (bambara); ? Kaban dombo (wolof); ? Boundiff (diola).

Le *Bili* a le port des individus de *Landolphia senegalensis* venant sous bois. Au Soudan, il croît exclusivement dans les épais fourrés qui bordent les marigots, et ses troncs, après avoir serpenté jusqu'au faîte des grands arbres, produisent de nombreux rameaux qui pendent en festons du côté de la lumière jusqu'au ras du sol ou de l'eau.

Les jeunes rameaux sont entièrement d'un vert pâle. Ils sont chargés de larges feuilles ovales, glabres, d'un vert intense, luisantes, atteignant jusqu'à 14 et 16 cm. de long, à nervures blanchâtres, très apparentes en dessus, saillantes en dessous.

Les fleurs ne s'épanouissent qu'à la fin de l'hivernage (septembre à novembre). Elles sont très grandes et forment des bouquets denses encore plus beaux que ceux du *L. senegalensis*. Leur parfum est presque nul, du moins au milieu de la journée.

1. H. Hamet : Le Soudan et la Guinée, in *Mémoires de la Société des ingénieurs civils de France, Bulletin de mars 1900.*

Le tube de la corolle est blanc-jaunâtre ; le reste de la fleur est d'un blanc pur avec une tache jaune-abricot, formant une petite collerette à l'ouverture du tube de la corolle.

Les fruits mûrissent du 15 mai au 1er juillet ; on en retrouve encore parfois quelques-uns en octobre, en même temps que les fleurs. A maturité ils ont habituellement la taille, la forme

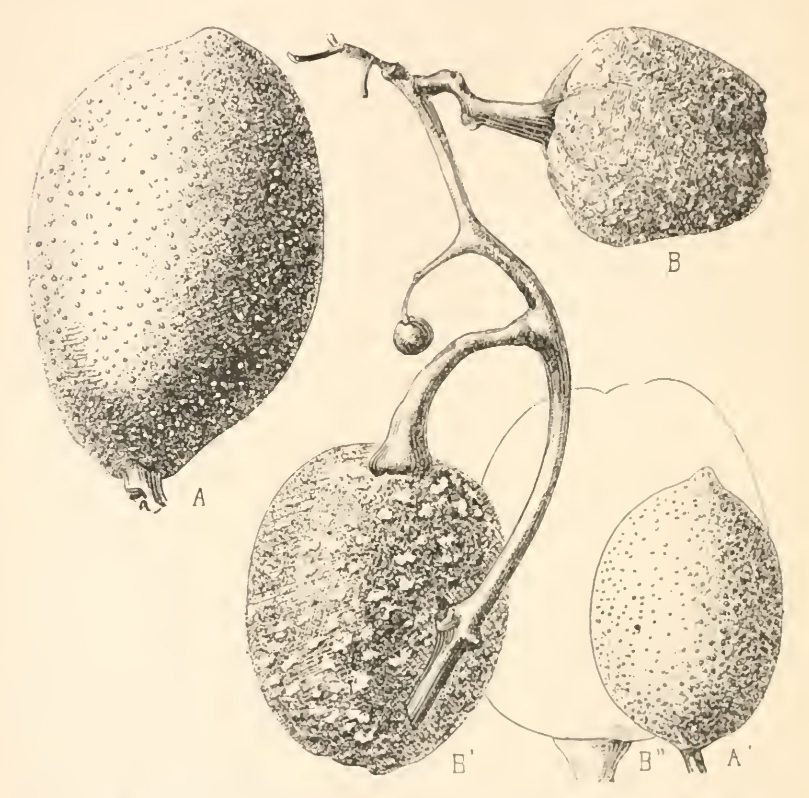


Fig. 4. — *A A'*, *Landolphia florida*, fruits complètement mûrs ; *B B' B''*, *L. senegalensis*, *B B*, fruits non murs ; *B''*, fruit arrivé à maturité (2/3 gr. nat.).

et la couleur d'un gros citron (3 cm. 5 de hauteur sur 3 cm. de diamètre transversal). Cependant on en rencontre qui ne sont pas plus gros qu'un petit abricot et d'autres qui atteignent les dimensions d'une très grosse orange (7 cm. de long sur 6 cm.).

Le fruit est un peu atténué à la base sur laquelle s'appliquent les 5 sépales ordinairement persistants. Au sommet il est toujours terminé par un petit mamelon obtus (fig. 4, A). Les fruits

jeunes sont d'un vert clair et offrent aussi de très petits points blancs, mais sont dépourvus des taches grises qui caractérisent le *Made*. Le péricarpe à maturité est mou, élastique, épais de 4 à 6 mm.; l'exocarpe est jaune citron; le mésocarpe est blanc et contient beaucoup de latex, surtout avant maturité. Le nombre des graines renfermées dans chaque fruit est très variable. Il est de 20 à 40 pour un fruit de taille ordinaire. Dans un très gros fruit nous en avons compté jusqu'à 58, et 8 seulement dans un petit fruit.

Le *Bili* croît au Soudan exclusivement dans les terrains très humides et très boisés, spécialement au bord des marigots. Le long des affluents du Haut-Sénégal et du moyen Niger, il s'avance jusqu'au 13e degré. Nous l'avons observé dans le Bélédougou (Nafadié, Kati, Bammako), l'Oulada, le Baleya, l'Amana, le Sankaran, le Toron, le Wassoulou, les rives de la Bagoë, les environs de Sikasso, le massif montagneux du Sindou, les environs de Bobo-Dioulasso.

Le *Landolphia florida*, dont nous venons d'exposer les caractères, se distingue bien du *L. senegalensis;* son fruit pourvu à tout âge d'un mamelon apical suffit à le faire reconnaître à première vue. La dépression bien nette au sommet du fruit figuré par K. Schumann (1), d'après les dessins de Schweinfurth, semble indiquer qu'il s'agirait du *L. senegalensis*, qui se trouve probablement associé au *L. Heudelotii* à l'est de la région soudanienne, dans les régions visitées par Schweinfurth, comme il l'est à l'ouest, d'après nos propres constatations. Par contre, l'analyse de la fleur du *L. florida* donnée à côté de celle du fruit se rapporte bien à cette espèce, malgré quelques inexactitudes de détail, tandis que la figure d'ensemble rappelle plutôt le *L. senegalensis*. Kotschy et Peyritsch ont donné dans les *Plantæ Tinneanæ* (2) une bonne figure, exprimant bien mieux l'aspect ordinaire du *L. florida;* dans leur texte les mêmes auteurs le déclarent différent du *L. senegalensis* récolté par Perrottet

1. K. Schumann : Ueber die Afrikanischen Kautschukpflanzen, in Engler : *Bot. Jahrb.*, XV (1892), p. 405, fig. 2, H, et fig. 1. — Ces figures ont été souvent reproduites. *Pflanzenfamilien,* IV, 2, p. 128-129; *Pflanzenwelt Ostafrikas,* B, p. 456-458.

2. Kotschy et Peyritsch : *Plantæ Tinneanæ* (1867), p. 30, pl. XIII.

(n. 492) et qui était jusqu'à eux connu sous le nom de *Vahea senegalensis* que lui avait donné ALPH. DE CANDOLLE.

Le *Landolphia florida*, de même que le *L. senegalensis*, contient dans l'écorce de son tronc un latex abondant coagulable par l'ébullition prolongée et ne donnant, comme ce dernier, qu'une résine sans emploi industriel à l'heure actuelle.

(*A suivre.*)

REMARQUES SUR LES GRAINES DE *LANDOLPHIA*

Par **M. H. LECOMTE.**

Le très intéressant travail que MM. H. Hua et A. Chevalier publient dans le Journal de Botanique m'a suggéré une observation que je voudrais présenter aussi brièvement que possible.

Cette observation se rapporte aux graines de *Landolphia*, que tous les auteurs considèrent comme munies de poils développés à la surface du tégument.

Dewèvre (1) s'exprime à ce sujet de la façon suivante : « Le tégument des graines est, chez toutes les espèces connues, entouré d'une couche pulpeuse acide, comestible, qui résulte des nombreux poils gorgés de suc qui en garnissent la surface. »

M. Jumelle (2) est moins explicite : « Le fruit est, comme chez tous les *Landolphia*, une baie à péricarpe relativement mince, contenant un certain nombre de graines plongées dans une pulpe jaune, sucrée et acide. Cette pulpe, qui est comestible et recherchée des indigènes, est formée de longs poils gorgés de sucs, qui sont généralement considérés comme appartenant au tégument séminal ; quelques auteurs, cependant, tendent plutôt à les rapporter au placenta. »

Enfin, pour ne pas multiplier les citations, nous nous contenterons de rappeler que, dans le travail auquel nous faisons allusion plus haut, MM. Hua et Chevalier disent que la pulpe entourant les graines est formée « de poils gorgés de sucs acides ou sucrés, formés par l'allongement des cellules qui constituent l'assise externe du tégument séminal ».

1. Dewèvre, *Les caoutchoucs africains*, 1895, p. 13.
2. Jumelle, *Les plantes à caoutchouc et à gutta*, 1898, p. 43.

Or, ces prétendus poils, décrits par tous les auteurs, n'existent réellement pas ; nous avons eu l'occasion de nous en assurer, il y a quelques années, dans une étude inédite des *Landolphia* du Congo, et nous avons vérifié le fait sur les échantillons que M. Chevalier a rapportés du Soudan et qu'il a bien voulu nous communiquer amicalement.

Chez les *Landolphia Heudelotii* DC., *L. owariensis* P. Beauv. et *L. Klainii* Pierre, les graines sont à tégument lisse. Ce tégument est formé d'un petit nombre d'assises de cellules dont les plus internes sont allongées parallèlement à la surface de la graine et à membrane assez mince ; les deux ou trois assises les plus externes sont formées de cellules à membrane brune un peu épaissie et les cellules de l'assise la plus externe du moins ont une forme parallélipipédique bien accusée.

La pulpe qui entoure les graines est constituée non pas par des poils, mais par un parenchyme lâche, à membranes minces, qui est en continuité directe avec le péricarpe et qui appartient par conséquent à la paroi du fruit et non au tégument de la graine. Il est vrai que cette pulpe se soude généralement plus tard au tégument de la graine ; mais elle en est morphologiquement distincte et nous l'avons vue s'en séparer très nettement dans un certain nombre de préparations.

Autour de chaque graine, le parenchyme mou appartenant au péricarpe développe un très grand nombre de laticifères, qui sont dirigés à peu près perpendiculairement au tégument de la graine, et dont on voit très nettement les terminaisons arrondies, parfois bifurquées, au voisinage de l'assise la plus externe du tégument séminal. Ces laticifères possèdent une membrane beaucoup plus épaisse que celle des cellules du parenchyme.

A maturité, lorsque le fruit se dessèche, la pulpe se détache souvent du péricarpe en dedans de la partie la plus résistante de ce dernier et reste fixée à la surface des graines : si on vient à séparer celles-ci les unes des autres, le parenchyme mou de la pulpe se déchire très facilement et, en raison de l'épaisseur plus grande de leurs membranes, les laticifères qui rayonnent autour restent continus et chacun d'eux simule un poil fixé au tégument de la graine. Mais, en réalité, comme on le voit, *ces prétendus poils sont des laticifères ; ils ne sont pas en continuité avec le tégument de la graine ; ils sont plongés dans un*

parenchyme mou qui forme une enveloppe aux graines, mais qui se trouve primitivement en continuité avec le péricarpe et appartient réellement à la paroi du fruit.

RECHERCHES SUR LA RESPIRATION DES OLIVES
ET SUR LES RELATIONS EXISTANT ENTRE LES VALEURS DU QUOTIENT RESPIRATOIRE OBSERVÉ ET LA FORMATION DE L'HUILE

(*Suite*)

Par **M. C. GERBER.**

TROISIÈME PÉRIODE.

A partir du moment où les olives deviennent violettes, on observe que le quotient respiratoire diminue beaucoup de valeur. Il reste néanmoins supérieur à l'unité pendant un certain temps, puis, à la fin, devient plus petit que un. Quant à l'intensité respiratoire, elle reste stationnaire et aussi élevée que pendant toute la seconde période, tant que le quotient respiratoire est supérieur à l'unité; puis elle augmente de valeur quand le rapport du volume de gaz carbonique dégagé au volume de gaz oxygène absorbé devient plus petit que un, et ne diminue de nouveau qu'au moment où l'olive est complètement ridée à la surface. Ces conclusions ressortent de l'examen des expériences suivantes faites à 31°.

Tandis que nous avons vu précédemment qu'une olive rouge violacée (seconde période) cueillie le 25 octobre et pesant 2 gr. 95, présentait les chiffres suivants pour sa respiration :

Vol. CO^2 dégagé par 1 gr. de substance, en 1 h.	133 $^m/_m{}^3$ 3	$\frac{CO^2}{O} = 1,35$;
Vol. O absorbé — — —	98 $^m/_m{}^3$ 7	

une olive violette du poids de 2 gr. 95 a donné le 5 novembre :

Vol. CO^2 dégagé.	118 $^m/_m{}^3$ 8	$\frac{CO^2}{O} = 1,18$;
Vol. O absorbé. . .	101 $^m/_m{}^3$ 5	

un fruit violet foncé pesant 2 gr. 10 a fourni le 15 novembre :

Vol. CO^2 dégagé.	133 $^m/_m{}^3$ 7	$\frac{CO^2}{O} = 1,14$;
Vol. O absorbé. . .	117 $^m/_m{}^3$ 2	

enfin une olive complètement noire, pesant 2 gr. 75, a accusé le 21 novembre :

Vol. CO^2 dégagé. 104 m/m³ $\frac{CO^2}{O} = 1,66.$
Vol. O absorbé. . . 99 m/m³ 05

A partir de ce moment, nous ne rencontrons plus que des quotients respiratoires inférieurs à l'unité.

C'est ainsi que, le 5 décembre, une olive noire pesant 2 gr. 35 et dont la surface commence à se rider a donné :

Vol. CO^2 dégagé. 137 m/m³ $\frac{CO^2}{O} = 1;$
Vol. O absorbé . . 137 m/m³

le 15 décembre, une olive semblable à la première, mais plus ridée et pesant 2 gr. 10, a fourni :

Vol. CO^2 dégagé. 127 m/m³ 2 $\frac{CO^2}{O} = 0,96,$
Vol. O absorbé. . . 133 m/m³

et enfin, le 31 décembre, une olive à surface complètement ridée, du poids de 2 gr. 10, accuse :

Vol. CO^2 dégagé . 102 m/m³ $\frac{CO^2}{O} = 0,89.$
Vol. O absorbé . . 114 m/m³ 6

Les chiffres précédents montrent également qu'à partir de la fin de la seconde période, les olives n'augmentent plus de poids ; celui-ci diminue même au moment où les olives se rident.

Voyons ce que deviennent l'huile et la mannite pendant toute la troisième période.

L'huile continue à augmenter aussi longtemps qu'on laisse les fruits sur l'arbre. En effet, Presta, qui n'avait trouvé le 13 novembre que 60 drachmes 32 grains d'huile dans 48 onces 8 drachmes de fruit, ce qui fait 15,42 °/₀ d'huile, trouve aux dates postérieures suivantes des proportions de plus en plus considérables d'huile :

Date de l'analyse.	Poids du lot analysé.	Poids de l'huile.	Quantité d'huile p. 100
30 novembre.	45 onces 3 drachmes.	72 dr. 23 grains.	19,93
14 février.	53 onces.	92 dr. 48 gr.	21,86
15 mars.	53 onces.	100 dr. 13 gr.	23,63
15 avril.	53 onces.	107 dr. 10 gr.	25,27

Le pourcentage en huile s'étant accru, du 15 novembre au 15 avril, de 9,85, on voit qu'en cinq mois il s'est formé moins de 10 °/₀ d'huile, tandis que dans la seconde période, en un mois et demi, il s'était produit 15,33 °/₀ d'huile. Si, à cela, on ajoute que l'augmentation du poids des olives pendant la se-

conde période est beaucoup plus considérable que pendant la troisième période, on peut conclure que la production d'huile, au cours de la troisième période, est beaucoup plus faible qu'au cours de la seconde.

Les expériences de Presta nous permettent de faire une autre remarque importante. Dans le tableau ci-dessus, aucun chiffre n'est indiqué, du 30 novembre au 14 février ; c'est que, durant ces deux mois et demi, le pourcentage en huile était resté à peu près le même ; il avait même diminué légèrement, comme on peut le voir par les chiffres ci-après empruntés également au travail de Presta :

Date de l'analyse.	Poids du lot analysé.	Poids de l'huile.	Quantité d'huile p. 100
30 novembre.	45 onces 3 drachmes.	72 dr. 23 grains.	19,93
15 décembre.	47 onces 7 dr.	71 dr. 37 gr.	19,32
30 décembre.	46 onces 6 dr.	74 dr. 15 gr.	19,79
15 janvier.	53 onces.	80 dr. 21 gr.	18,94
30 janvier.	53 onces.	80 dr. 21 gr.	18,94

Ainsi donc, pendant les deux mois les plus froids, il ne se forme plus d'huile du tout dans les olives. Or, c'est précisément pendant ce temps que nos quotients respiratoires sont inférieurs à l'unité, preuve d'un arrèt dans la formation de l'huile.

Si, maintenant, nous consultons les chiffres obtenus par de Luca, nous verrons que, comme ceux de Presta, ils établissent que l'huile continue à augmenter dans les olives, au cours de la troisième période, mais beaucoup plus lentement que pendant la seconde.

Tandis que, en effet, à la fin de la seconde période, de Luca trouvait qu'une olive pesant 1 gr. 614 contenait 18,26 % d'huile, le 30 octobre, il constate les chiffres suivants durant la troisième période :

Date de l'analyse.	Poids d'une olive.	Quantité d'huile p. 100
20 novembre.	2 gr. 10.	19,06
25 décembre.	2 gr. 03.	23,96
8 janvier.	2 gr. 42.	24,76
12 février.	2 gr. 15.	28,73

Quant à la mannite, pendant toute cette période, elle n'existe plus, car les olives sont complètement noires et de Luca a constaté que, aussitôt que les olives ont perdu leur coloration verte, elles ne contiennent plus de mannite.

En résumé, la troisième période du développement des olives — qui commence au moment où ces fruits sont devenus violets et durant laquelle ils deviennent noirs, se ramollissent et se rident en perdant de leur poids — est caractérisée :

1° par un quotient respiratoire qui, au début, est encore supérieur à l'unité comme dans la seconde période, mais beaucoup plus faible, puis devient plus petit que un ;

2° par une augmentation dans la quantité d'huile contenue dans les olives ;

3° par l'absence de mannite.

Les glucoses et les saccharoses étant, comme la mannite, des corps moins oxydés que les corps gras, exigent, eux aussi, pour se transformer en huile, un quotient supérieur à l'unité. Est-il nécessaire de s'adresser, en l'absence de la mannite, à ces substances, pour expliquer l'augmentation de la quantité d'huile et le quotient supérieur à l'unité du début de la troisième période? Nous ne le croyons pas. Tout d'abord, M. Mesnard n'a pas pu constater dans la pulpe de l'olive mûre la présence du sucre ni celle de l'amidon (1). En second lieu, les feuilles de l'Olivier contiennent de la mannite, même après que les olives sont devenues noires ; c'est ainsi que, le 7 décembre 1861, de Luca trouvait dans les feuilles d'un Olivier végétant aux environs de Pise 1,25 % de mannite, le pourcentage étant fait par rapport au poids des feuilles séchées de 100 à 120° ; le 16 janvier 1862, ce savant a encore trouvé 0,84 % de mannite et le 4 février 0,70 %.

Bien plus, en opérant le 16 février sur les feuilles détachées de treize pieds différents d'Oliviers végétant dans le jardin botanique de Naples, il a trouvé pour la majorité des pieds une proportion de mannite supérieure à 1 % des feuilles sèches. Tous ces faits nous permettent d'admettre que, pendant la troisième période de la maturation des olives, la migration de la mannite continue à s'effectuer des feuilles vers le fruit, comme dans les deux premières périodes ; mais la transformation, dans l'olive, de cette substance en huile est plus rapide que l'apport en mannite, de sorte que celle-ci n'existerait jamais dans l'olive noire qu'à l'état de traces. La faiblesse de la quantité de man-

1. *Loc. cit.*, p. 306.



nite qui émigre ainsi des feuilles vers le fruit au cours de cette période est l'explication de la faible augmentation d'huile et du peu d'élévation au-dessus de l'unité du quotient respiratoire, observés durant cette période (1).

Nous pouvons maintenant résumer les divers phénomènes qui se produisent pendant la maturation des olives, de la façon suivante :

Les olives passent, pendant leur développement, par trois phases successives :

Au cours de la première phase, qui commence à la fécondation et qui se termine au moment où le noyau de l'olive possède toute sa dureté, les fruits reçoivent de la mannite élaborée par les feuilles ; cette mannite est emmagasinée comme substance de réserve et ne subit pas la transformation en huile ; le quotient respiratoire, pendant cette période, est inférieur à l'unité ; ce quotient va constamment en croissant, tandis que l'intensité respiratoire va en diminuant.

Pendant la seconde phase, qui commence au moment où les olives vertes et déjà grosses ont durci leur noyau et qui se termine au moment où ces fruits ont complètement perdu leur couleur verte et sont devenus rouge violacé, la mannite mise précédemment en réserve, ainsi que celle qui continue à venir des feuilles, est transformée en huile, laquelle augmente de plus en plus en quantité, alors que la mannite diminue, puis disparaît. Les échanges gazeux entre les fruits et l'atmosphère sont considérablement influencés par cette transformation : d'inférieur à l'unité qu'il était, le quotient respiratoire devient plus grand que un et atteint des chiffres voisins de 1,40 ; quant à l'intensité respiratoire elle devient constante.

Durant la troisième période, qui commence au moment où les olives sont devenues violettes et se poursuit jusqu'à l'époque où, devenues complètement noires depuis longtemps, elles se flétrissent sur l'arbre, on observe une augmentation beaucoup plus lente dans la teneur en huile ; la mannite continue à émigrer, mais de

1. La récolte des olives restant sur l'Olivier en observation ayant été faite à notre insu fin décembre, il ne nous a pas été possible de suivre la respiration de ces fruits pendant les mois de février et de mars, durant lesquels, d'après les analyses de Presta, se produit une nouvelle quantité d'huile. Il est probable que nous aurions rencontré de nouveau un quotient supérieur à l'unité, comme au début de la troisième période.

plus en plus lentement, des feuilles vers les olives et est transformée en huile au fur et à mesure de son entrée dans les fruits ; aussi n'en existe-t-il jamais que des traces qui, en continuant à se transformer en huile après la cueillette, déterminent un quotient respiratoire supérieur à l'unité, il est vrai, mais dont la valeur est d'autant plus faible que la proportion de mannite est elle-même plus faible. A la fin de cette période, pendant les mois les plus froids, la migration de la mannite cesse complètement, il ne se forme par suite plus d'huile dans les olives et le quotient respiratoire devient inférieur à l'unité. L'intensité respiratoire, tant que le quotient est supérieur à l'unité, conserve la valeur constante qu'elle avait dans la seconde période, et elle ne se met à augmenter que lorsque le quotient respiratoire est devenu plus petit que un.

La marche des quotients respiratoires et celle de l'intensité des échanges gazeux entre les olives et l'atmosphère pendant les trois périodes de leur développement, sont indiquées dans le tableau suivant où se trouvent groupées, non seulement les analyses de gaz citées dans le cours de l'exposé précédent, mais encore un grand nombre d'autres dont nous n'avons pas parlé, pour abréger l'exposition des faits.

Tableau I.

Première période. Noyau non dur. Fruit couleur verte.

Dates.	Aspect du fruit.	Poids.	Durée de l'expérience	Vol. CO^2 dégagé (p. gr. de substance en 1 h.)	V. O absorbé (p. gr. de substance en 1 h.)	$\frac{CO^2}{O}$
10 juillet.	vert	0gr.29	11 h.50	$322\,^{m}/_{m^3}6$	$399\,^{m}/_{m^3}3$	0,81
15 —	—	0gr.42	11 h.75	$321\,^{m}/_{m^3}$	$400\,^{m}/_{m^3}6$	0,79
20 —	—	0gr.58	11 h.25	$260\,^{m}/_{m^3}6$	$321\,^{m}/_{m^3}7$	0,81
26 —	—	0gr.71	12 h.60	$153\,^{m}/_{m^3}9$	$194\,^{m}/_{m^3}8$	0,79
30 —	—	0gr.81	12 h.50	$151\,^{m}/_{m^3}6$	$192\,^{m}/_{m^3}$	0,79
1er août.	—	0gr.94	13 h.	$139\,^{m}/_{m^3}$	$174\,^{m}/_{m^3}$	0,80
10 —	—	1gr.25	15 h.	$152\,^{m}/_{m^3}9$	$168\,^{m}/_{m^3}$	0,91
30 —	—	1gr.60	14 h.75	$147\,^{m}/_{m^3}3$	$161\,^{m}/_{m^3}8$	0,91
Deuxième période. Noyau dur. Fruit allant du vert au rouge violacé.						
4 septembre.	vert	2gr.65	5 h.33	$142\,^{m}/_{m^3}6$	$117\,^{m}/_{m^3}$	1,22
15 —	—	3gr.15	4 h.17	$126\,^{m}/_{m^3}1$	$104\,^{m}/_{m^3}2$	1,21
22 —	—	3gr.30	3 h.87	$125\,^{m}/_{m^3}8$	$99\,^{m}/_{m^3}8$	1,26

1er octobre.	3/4 vert, 1/4 rouge	2gr.60	8h.17	134 $^{m}/_{m^3}$ 2	100 $^{m}/_{m^3}$ 9	1,33
6 —	2/3 vert, 1/3 rouge	3gr.30	4h.43	130 $^{m}/_{m^3}$ 9	91 $^{m}/_{m^3}$ 6	1,43
15 —	4 5 rouge violacé	3gr.30	4h.25	135 $^{m}/_{m^3}$ 8	98 $^{m}/_{m^3}$ 4	1,38
25 —	rouge violacé	2gr.95	4h.42	133 $^{m}/_{m^3}$ 3	98 $^{m}/_{m^3}$ 73	1,35

Troisième période. Fruit allant du violet au noir foncé avec rides.

5 novembre.	violet	2gr.95	4h.25	119 $^{m}/_{m^3}$ 8	101 $^{m}/_{m^3}$ 5	1,18
15 —	violet foncé	2gr.10	17h.50	133 $^{m}/_{m^3}$ 7	117 $^{m}/_{m^3}$ 2	1,14
21 —	violet noir	2gr.75	4h.50	104 $^{m}/_{m^3}$	99 $^{m}/_{m^3}$ 05	1,06
5 décembre.	noir, lég^{t} ridé	2gr.35	5h.30	137 $^{m}/_{m^3}$	137 $^{m}/_{m^3}$	1
15 —	noir foncé, ridé	2gr.10	5h.66	127 $^{m}/_{m^3}$ 2	133 $^{m}/_{m^3}$	0,96
31 —	noir, très ridé	2gr.10	5h.96	102 $^{m}/_{m^3}$	114 $^{m}/_{m^3}$ 6	0,89

(*A suivre.*)

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. **Camille SAUVAGEAU.**

CHAPITRE VII. — SPHACELARIA PLUMULA Zanardini ET QUELQUES AUTRES ESPÈCES PENNÉES.

A. — **Sphacelaria Plumula** Zanardini.

Échantillons étudiés :

Helgoland, 22 juin et 16 août 1893 ; Kuckuck leg. ; Herb. Thuret et Herb. Sauvageau et préparations communiquées par M. Kuckuck, des 31 mai, 22 juin, 3 août 1893, 20 août 1894, 4 juin et 20 juillet 1897.

Bretagne, Brest ; Crouan leg. ; Algues marines du Finistère n° 42, sub nom. *Chætopteris plumosa.*

Bretagne, Concarneau ; 14 et 15 avril 1900 ; Sauvageau leg.

Golfe de Gascogne, Guéthary (Basses-Pyrénées) ; juin, juillet, août, septembre 1898 ; Sauvageau leg.

Minorque, 22 septembre 1890 ; Rodriguez leg. ; Herb. Thuret.

Naples, Station Zoologique ; 20 mars 1900.

Adriatique, Rovigno ; Hauck leg. 1878 ; Herb. Thuret.

Zanardini a donné de cette plante une bonne description [60, t. I, p. 139, pl. 33], à laquelle les auteurs ultérieurs n'ont rien ajouté d'important ; il a décrit la disposition pennée des rameaux sur l'axe, et les propagules tribuliformes. D'après

M. Reinke [89, 2, p. 67 et pl. 48 ; 91, 2, p. 10], elle présente une opposition très nette entre les axes et les rameaux distiques, et pourrait bien n'être qu'une variété *pennata* du *S. tribuloides*. Les frères Crouan l'ont récoltée à Brest, mais très rarement, à la base des Zostères ou sur des coquilles de Pecten draguées ; ils l'ont distribuée sous le nom de *Chætopteris plumosa* [52, n° 42], puis l'ont décrite comme *Sph. pseudoplumosa* [67, p. 164, et pl. 25, fig. 161]. M. Reinke fait remarquer avec raison que les frères Crouan eurent le tort de prendre les propagules pour des « spores se pluripartitant, encore fixées sur les ramules », mais il se demande inutilement si les sporanges figurés sur le même dessin ne seraient pas des galles d'une Chytridiacée, car la figure 4, comme on le voit à l'explication des planches, [67, p. 254], se rapporte à une autre espèce, le *S. cirrosa*.

Cette espèce méditerranéenne, retrouvée à Helgoland et sur la côte méridionale d'Angleterre, ne paraissait pas descendre au sud de Brest (1). Je l'ai récoltée au printemps de 1900 à Concarneau (Finistère), et pendant tout l'été de 1898 à Guéthary (Basses-Pyrénées) [99, 1], mais toujours à un niveau inférieur à celui de la basse mer, sur d'autres Algues, sur des pierres, de vieilles coquilles et des Araignées de mer ; elle y est fréquemment associée à l'*Halopteris filicina*, comme Zanardini et Meneghini [42, p. 354] l'ont déjà remarqué pour la plante italienne. J'ai trouvé les sporanges uniloculaires jusqu'à présent inconnus. Choisissant cette espèce comme type des *Sphacelaria* pennés, je m'occuperai de sa morphologie avec quelques détails.

La plante peut affecter deux formes reliées par d'insensibles transitions. Celle que j'ai recueillie à Concarneau et à Guéthary par exemple, d'environ un centimètre de hauteur, est large, dressée, et approximativement triangulaire, les rameaux pennés diminuant graduellement de longueur vers le sommet de la fronde. Plusieurs frondes naissent très près l'une de l'autre sur une surface d'insertion très étroite, de sorte que la plante retirée de l'eau s'affaisse sur le substratum. L'autre forme ressemble plus à l'échantillon figuré par Zanardini ; elle est grêle, allongée, nettement pennée, terminée en point obtuse, à bifurcations

1. Cependant, Debray [82] cite le *Chætopteris plumosa* au Croisic. La présence de cette plante septentrionale me paraît douteuse au Croisic ; peut-être Debray l'a-t-il confondue avec le *S. Plumula*.

de l'axe principal longues et peu nombreuses; j'en ai trouvé les plus beaux exemplaires parmi des *Halopteris* reçus du Laboratoire de Naples en mars 1900 (1) ; certains, tronqués aux deux extrémités, mesuraient plus de quatre centimètres ; ils étaient adhérents, çà et là, à l'*Halopteris* et à un *Aglaozonia* par des rhizoïdes normaux ou par des extrémités de rameaux transformés en rhizoïdes. Cette seconde forme paraît être un état âgé de la première, car on trouve des états intermédiaires ; par exemple, les exemplaires que j'ai récoltés à Guéthary en septembre étaient notablement plus allongés que ceux de juin ; les exemplaires étudiés de Minorque sont plus longs que ceux-ci, et moins longs que ceux de Naples (2).

La différence entre les axes, ou pousses indéfinies, et les rameaux pennés primaires, ou pousses définies, est fort nette (fig. 18, *A*, *B*, *C*), mais je veux montrer qu'elle est surtout apparente, que les rameaux se transforment fréquemment en axes, et que, réciproquement, ceux-ci peuvent se terminer comme des rameaux.

Considérons une fronde à ramification normale (fig. 18, *A*). Le sphacèle de l'axe produit des articles primaires se divisant en articles secondaires égaux, qui ne tardent pas à se cloisonner plusieurs fois suivant la longueur ; mais il ne se fait point de nouveau cloisonnement transversal, et ceci est un bon caractère différentiel des autres espèces pennées. Chaque article secondaire inférieur reste stérile, et chaque article secondaire supérieur produit une paire de rameaux, dont les premières cloisons longitudinales limitent l'insertion ; la cellule latéralement séparée est le sphacèle du rameau. Celui-ci fait saillie, s'allonge, et prend une cloison transversale x (fig. 18, *A*) qui isole un article primaire basilaire, lequel, pendant que le sphacèle s'allonge de nouveau, se divise par une cloison z jamais parallèle à x, en un article secondaire supérieur, qui semble à l'aisselle de la pousse, et un article secondaire inférieur, inclus dans l'axe, et

1. M. Falkenberg [70] ne cite pas le *S. Plumula* à Naples. M. Berthold [82, p. 507] y cite le *Chæt. plumosa* ; mais, d'après M. Reinke [80, 1, p. 41], la plante récoltée par M. Berthold est le *S. Plumula*. M. Ardissone [80, p. 92] cite le *S. Plumula* seulement de Porto-Maurizio, de Gènes et de l'Adriatique.

2. Meneghini [42, p. 351] distingue deux formes : l'une, de un décimètre de hauteur, à fronde caulescente, l'autre, beaucoup plus courte. La première correspond vraisemblablement au *Chætopt. plumosa* que Meneghini confondait avec le *S. Plumula*.

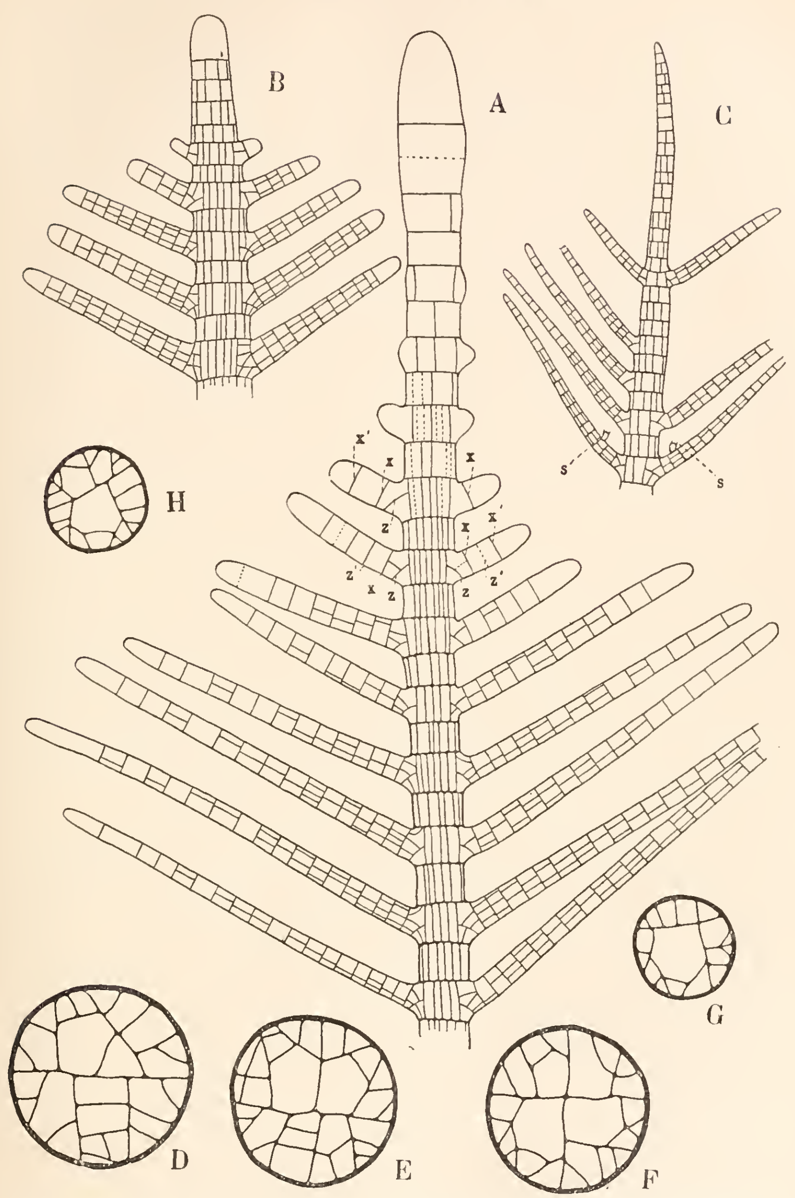


Fig. 18. — *Sphacelaria Plumula* Zanard. — *A*, Sommet normal d'une pousse indéfinie en voie d'allongement. — *B*, Sommet d'une pousse indéfinie qui ne se divise plus que très lentement. — *C*, Sommet d'une pousse indéfinie terminée en pointe et ne s'allongeant plus; *s*, stérigmates persistants. (*A, B, C*, de Guéthary, Gr. 80.) — *D, E, F*, coupes transversales dans des articles secondaires inférieurs voisins, à la base d'une pousse indéfinie âgée, de Naples. — *G, H*, Coupes transversales dans des articles secondaires inférieurs de pousses plus grêles, de Concarneau. (*D-H*, Gr. 200.)

qui paraît, au premier abord, appartenir à l'axe ; cette apparence s'accentuera encore davantage quand ces deux articles se cloisonneront longitudinalement. Puis, le rameau continue à s'allonger par division de son sphacèle et, diminuant peu à peu de diamètre, il se termine généralement en pointe obtuse. Les rameaux primaires restent simples ou produisent des rameaux secondaires épars, généralement non distiques.

Sur des frondes en voie rapide d'accroissement, le sommet non ramifié de l'axe, ou qui porte des rameaux à l'état d'ébauche, est souvent plus long que sur la figure 18, *A*. Puis, au contraire, cette hauteur diminue graduellement avec l'âge ; l'activité du sphacèle se ralentit. On voit par exemple, sur la figure 18, *B*, que les articles les plus jeunes sont déjà cloisonnés longitudinalement, et parfois le sphacèle est encore plus réduit ; les branches primaires s'accroissent très lentement et restent courtes. Enfin, parfois, des axes parfaitement caractérisés se terminent en pointe (fig. 18, *C*), absolument comme des rameaux âgés, et prennent ainsi le caractères de pousses définies ; dans ce cas, il se fait presque toujours des interruptions dans la distribution des rameaux. Toute cette ramification primaire est strictement monopodiale ; un axe ne porte jamais de poils. Cependant, j'ai vu deux ou trois fois des plantes sur leur déclin séparer de leur sphacèle une ébauche de poil, composé de deux ou trois cellules seulement.

Le plus grand nombre des rameaux est également dépourvu de poils. Mais parfois certains se prolongent en un poil court (fig. 19, *K*), qui ne tarde pas à tomber et se réduit à sa gaine caliciforme (fig. 19, *L*), avec la cellule inférieure incluse et persistante. Plus souvent, le sphacèle du rameau se continue au delà du poil, et le rameau devient un sympode (fig. 19, *M* à *O*); ce poil tombe habituellement peu après être sorti de sa gaîne ; celui de la figure 19, *P*, est relativement long. C'est surtout sur des rameaux arrivés au terme de leur végétation que ces poils se forment, et alors chaque rameau en porte un seul ; parfois ils apparaissent plus tôt et le rameau en porte deux ou trois à des niveaux variés.

La présence de ces poils, toujours peu nombreux, dont l'état adulte correspond à l'état jeune de ceux des espèces où ils sont bien caractérisés, ne peut être d'aucune utilité à la plante

et ne modifie pas son aspect général. J'ai vu une seule exception sur une préparation de M. Kuckuck (du 3 août 1893) d'un fragment de la forme longue : quelques rameaux se prolongeaient en rhizoïdes, d'autres portaient un ou quelques poils bien développés, même deux fois plus longs que les rameaux primaires ; ils étaient larges de 10-12 μ. et les cellules longues de 120-200 μ.

Ce qui donne surtout aux exemplaires de Concarneau et de Guéthary leur plus grande largeur par rapport aux exemplaires méditerranéens (ou sans doute plus exactement aux individus jeunes par rapport aux individus âgés), c'est leur plus grande facilité à multiplier leurs axes, le phénomène paraissant avoir une troncature pour cause générale. Le sphacèle des axes, particulièrement de ceux qui paraissent en voie de développement actif périt assez fréquemment (1). S'il est seul endommagé, l'article sous-jacent, devenu terminal, peut s'allonger dans sa cavité et le remplacer rapidement dans son fonctionnement sans que l'aspect général de la fronde soit changé. Mais si la blessure atteint aussi des cellules sous-jacentes, un plus long retard dans la réparation en résulte, et un ou plusieurs jeunes rameaux primaires, situés immédiatement au-dessous, grossissent leur sphacèle et continuent leur développement comme de véritables axes. Parfois même, des articles secondaires inférieurs de l'axe primitif, qui, comme on l'a vu, sont normalement stériles, deviennent fertiles et produisent aussi un axe de chaque côté, dans le plan général de ramification. Dans ce cas, plus tard, l'axe poussé dans le prolongement de l'ancien ayant continué à produire des rameaux normaux, la fronde comprendra une région inférieure et une région supérieure à rameaux pennés normaux séparées par un espace étroit portant des pousses indéfinies très rapprochées, dont les rameaux pennés sont situés dans le même plan que les précédents.

Si même la troncature arrive jusqu'à un article déjà cloisonné

1. On ne peut expliquer cette mort fréquente par une plasmolyse trop intense de cette grande cellule à parois minces, comme cela serait le cas pour une plante exposée au jeu des marées. La cause en est probablement plutôt un parasite qui vide le sphacèle de son contenu, et parfois les jeunes articles situés au-dessous, sans laisser de traces. Autrement, on ne voit pas pourquoi le sphacèle d'une plante exposée à des conditions extérieures constantes mourrait avant que la plante eût atteint tout son développement.

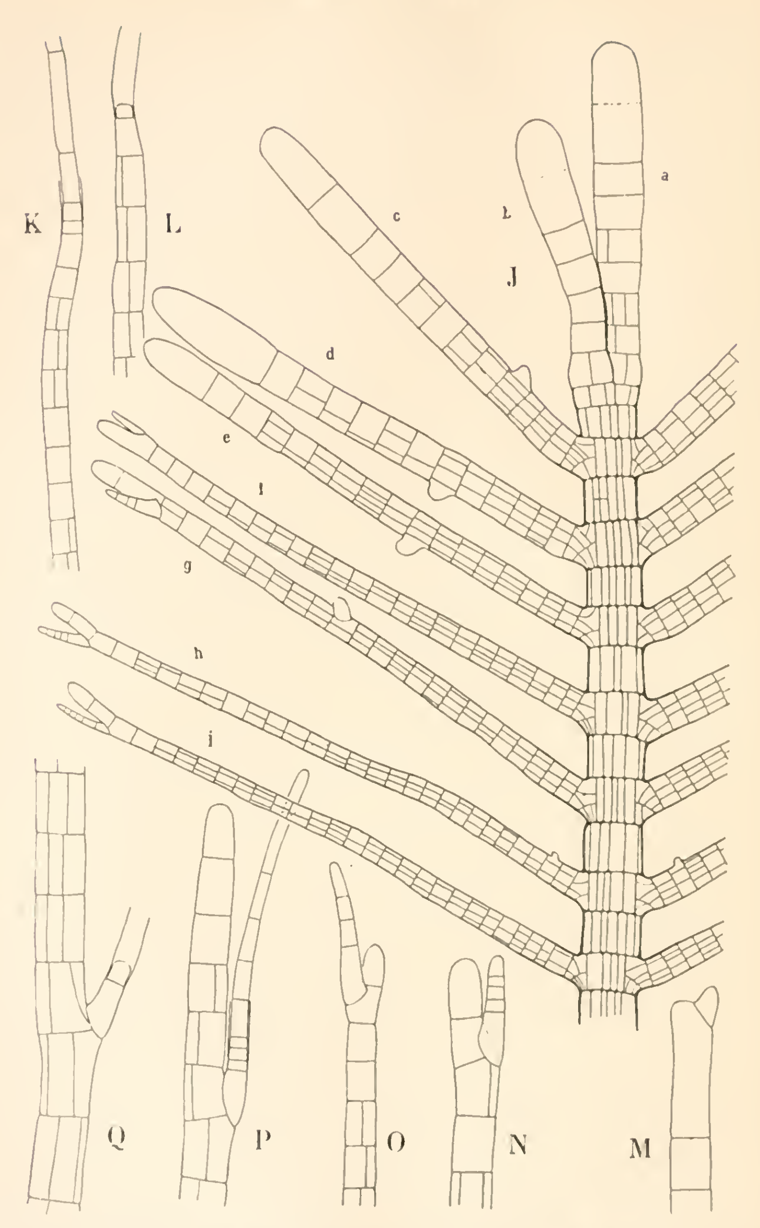


Fig. 19. — *Sphacelaria Plumula* Zanard. — *J*, Sommet d'une pousse indéfinie tronquée, produisant, dans son prolongement, deux nouvelles pousses indéfinies *a* et *b*, et dont les rameaux primaires *c*, *d*, *e*, se transforment en pousses indéfinies, tandis que les rameaux *f*, *g*, *h*, *j*, presque arrivés au terme de leur croissance, ne sont pas modifiés. — *K*, *L*, Poils terminaux ; *M*, *N*, *O*, *P*, *Q*, Poils latéraux sympodiaux à différents états de développement. (Sur des individus de Guéthary, *J*, Gr. 80 ; *K* à *Q*, Gr. 200.)

longitudinalement, chacune des 2-3-4 cellules de cet article peut s'allonger en sphacèle produisant un axe, et l'axe primitif paraîtra plus tard avoir subi une di-, tri-, ou tétratomie ; ou bien une seule de ces cellules s'allonge et alors l'axe est infléchi sur le côté. La figure 19, *J*, représente une plante dans ce cas : le sommet est bifurqué (*a*, *b*) ; à gauche, trois rameaux se sont transformés en axes (*c*, *d*, *e*) ; à droite, il y en avait quatre, ce qui faisait neuf pousses indéfinies ; au-dessous, les rameaux (*f*, *g*, *h*, *j* ....) ne sont pas modifiés.

Si un axe est brisé dans une partie éloignée du sommet, les cellules de la troncature produisent 2-3, parfois 4-5 nouvelles pousses indéfinies disposées en éventail dans le plan général, et qui habituellement poussent successivement. Si chacune des cellules de la troncature ne régénère pas un axe, c'est que certaines sont endommagées, ou que l'espace manque. On remarquera enfin que la prolifération peut se faire aux dépens d'un article secondaire supérieur ou inférieur.

Les rameaux primaires adultes, accidentellement tronqués, régénèrent aussi une ou deux branches semblables, mais parfois aussi une pousse indéfinie. Ainsi, on rencontre parfois un axe (inséré latéralement sur un autre), qui porte à sa base des branches éparses non distiques, puis des branches distiques régulièrement insérées par paires ; c'est qu'il a pour origine un rameau primaire transformé en pousse indéfinie.

En résumé, la différence entre les axes et les rameaux primaires, très nette à première vue, dans le *S. Plumula*, est plus apparente que réelle, puisque un rameau primaire qnelconque peut, dans certaines conditions, devenir un axe.

La largeur d'un axe est de 100-120 μ ; mais elle est souvent notablement moindre à la base, en particulier sur les axes nés d'une troncature. Les articles secondaires, vus de face, montrent généralement 5-7 cloisons longitudinales (fig. 18, *A*, *B* ; 19, *J*). Habituellement, ils sont un peu moins hauts que larges ; parfois, en particulier sur les pousses indéfinies qui s'élèvent directement du thalle rampant, leur hauteur est à peine la moitié de la largeur et les rameaux, beaucoup plus rapprochés l'un de l'autre, donnent alors asile à des poussières, des Diatomées, etc., en plus grande abondance qu'avec l'écartement ordinaire.

Zanardini, Crouan, M. Reinke, ont figuré une coupe transversale de l'axe, mais leurs dessins concordent imparfaitement, et il ne pouvait en être autrement. On s'en rend compte par les sections *D, E, F* (fig. 18) pratiquées dans des articles secondaires inférieurs d'une partie âgée de la plante de Naples, et les articles secondaires supérieurs présentaient des variations plus grandes à cause des rameaux qui en naissent. Ces coupes montrent seulement que la première ou les deux premières cloisons sont diamétrales et que les cloisons ultérieures viennent s'appuyer sur elles ; les cellules périphériques sont irrégulières et forment rarement une couche continue autour des cellules centrales, parfois même 2-3 cellules, sur une même coupe, vont directement du centre à la périphérie. Les figures 18, *G, H,* sont prises dans des portions d'axes plus grêles de la plante de Concarneau.

Les rhizoïdes du *S. Plumula* ne sont jamais assez abondants pour produire une cortication complète. Ils naissent dans la portion inférieure de la plante, indifféremment et irrégulièrement, des articles secondaires inférieurs ou supérieurs ; certains descendent jusque sur le substratum où ils s'élargissent et se cloisonnent davantage. Les axes, nés sur la partie rampante restent toujours nus sur une certaine longueur, puis produisent des rameaux distiques ; plus tard, des rhizoïdes, plus gros que les précédents et toujours courts, naissent sur ces articles stériles de la base, et produisent tout près de leur insertion un nouvel axe dressé ; c'est en partie pour cette raison qu'une plante d'apparence touffue est insérée par une base très étroite, comme on l'a dit précédemment.

La plante s'appuie sur le substratum par des filaments rampants, courts, irréguliers, soudés l'un à l'autre, mais, comme l'a remarqué M. Kuckuck [94, p. 229] sans former, à proprement parler, de disque.

Des fragments brisés peuvent devenir des boutures en prolongeant en rhizoïdes une ou plusieurs cellules de leur section inférieure. J'ai vu l'un de ces rhizoïdes, après un certain parcours, se redresser en un axe. D'autre part, un bon nombre de rameaux primaires de la plante de Naples se prolongeaient directement en rhizoïdes, souvent plusieurs fois plus longs qu'eux, pour la fixer aux Algues voisines ; il en est probablement sou-

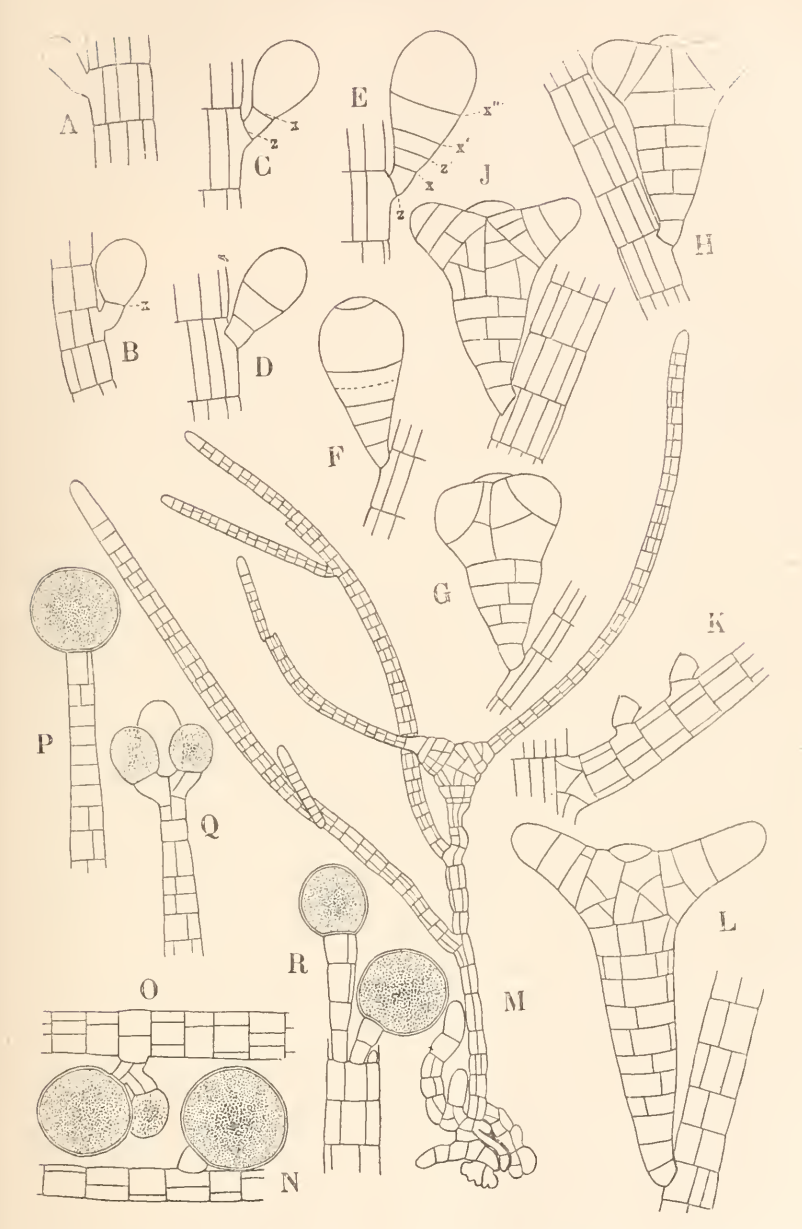


Fig. 20. — *Sphacelaria Plumula* Zanard. — *A* à *K*, Différents états du développement d'un propagule. — *L*, Propagule anormal. — *M*, Germination d'un propagule appartenant probablement au *S. Plumula*, trouvé dans un *Halopteris*. — *N*, *O*, Disposition habituelle des sporanges uniloculaires. — *P*, *Q*, *R*, Sporanges uniloculaires d'origine différente. (*M*, de Guéthary, Gr. 80 ; tous les autres de Concarneau, Gr. 200.)

vent ainsi dans la forme longue ou âgée du *S. Plumula*, qui, de dressée, devient décombante.

Le tannin, diffus, moins abondant que dans les espèces étudiées dans les chapitres précédents, est surtout localisé dans les sphacèles. Il s'accumule d'abord dans la cellule longue de l'axe qui est l'origine d'un rameau primaire et, après chaque cloisonnement, reste dans le sphacèle du rameau.

Les propagules, tribuliformes, sont portés par les rameaux primaires ou secondaires, en des points quelconques s'ils sont rares, en des points mieux déterminés si la fronde en produit beaucoup. Dans ce cas, le premier propagule apparaît sur la face supérieure du deuxième article secondaire supérieur (le premier article étant comme on l'a vu, en partie inclus dans l'axe) ; le deuxième propagule sur le troisième article secondaire supérieur, avec la même direction ; les suivants naissent à des intervalles moins réguliers et pas nécessairement dans le plan général de ramification. D'ailleurs, cette règle présente des exceptions. Après leur chute ils laissent un stérigmate persistant (fig. 18, C, et 20, *K*) qui peut bourgeonner une ou plusieurs fois en un nouveau propagule. Assez fréquemment, lorsqu'un rameau primaire manque sur un axe, un propagule se développe à sa place, mais tardivement ; les propagules nés sur des articles secondaires inférieurs de l'axe sont beaucoup plus rares. Les propagules occupent donc la place de branches des premier, deuxième ou troisième ordre ; ils se développent d'ailleurs exactement par le même processus qu'une branche primaire sur l'axe.

(A suivre.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 4. AVRIL 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(Suite)

Par **M. Camille SAUVAGEAU.**

Ainsi, un propagule apparaît comme une protubérance (fig. 20, *A*) qui prend les caractères d'un sphacèle. La première cloison transversale se fait en dehors du rameau (fig. 20, *B*, x), et limite ce qui sera le stérigmate ; c'est un article primaire qui se divise ensuite en deux articles secondaires, par une cloison z située vers le niveau de l'insertion (fig. 20, *C*) ; l'article secondaire inférieur est donc en réalité la cellule même faisant partie du rameau mère. Puis, le sphacèle, qui pendant ce temps a grossi, va former le propagule proprement dit. Une nouvelle cloison x' limite un deuxième article primaire, qui se divise par une cloison parallèle z' en deux articles secondaires (fig. 20 *D*, *E*). Une troisième cloison x'' limite un troisième article primaire qui se comporte de même (fig. 20, *E*, *F*). Mais pendant que celui-ci se divise par une cloison z'', une nouvelle cloison parallèle apparaît au sommet, isolant une petite calotte qui représente le sphacèle épuisé, et qui chez d'autres espèces (*S. biradiata*, etc.) se prolonge ultérieurement en poil. La grande cellule, limitée en haut par le sphacèle (*F*), représente un article primaire entier qui s'étale latéralement pour former les bras du propagule. C'est alors qu'apparaissent la première cloison longitudinale, médiane (*G*), puis deux cloisons en verre de montre, isolant les bras, correspondant chacun à un sphacèle latéral qui se divise ensuite en deux articles secondaires. Les deux grandes cellules sœurs du milieu se divisent aussi transversalement (*G*, *H*) par une cloison dont la présence est moins constante que celle des précédents. Dès lors, le propagule a acquis sa forme définitive que ne modifient pas les cloisonnements ultérieurs (*J*). Le propagule tribuliforme est donc un rameau dont l'article primaire, sous-jacent au sphacèle terminal, émet deux branches sœurs qui, si elles s'accroissaient de suite, donneraient une dichotomie.

On rencontre de temps en temps des irrégularités dans le cloisonnement, comme par exemple dans le propagule de la figure 20, *L*, qui atteint une taille exceptionnelle. Les propagules mesurent généralement 100-130 μ (sans le stérigmate) sur 60-120 μ; celui de la figure 20, *L*, mesurait 225 μ sur 160 μ. Au moment de la déhiscence, et surtout après, la cellule terminale de chacune des trois pointes renferme un protoplasme plus abondant que les autres.

Je n'ai pas observé la germination des propagules, mais j'ai trouvé (Guéthary, juin 1898) dans une touffe d'*Halopteris* sur une Araignée de mer, une plantule (fig. 20, *M*) que je rapporte au *S. Plumula*, car les propagules de l'*Halopteris* sont encore ignorés, et le *S. tribuloides* croît à un niveau supérieur. Chacune des pointes a donné un filament, et celui qui provient de l'allongement de l'un des bras a produit un petit thalle rampant d'où s'élèvent déjà deux futures pousses dressées. Les filaments dressés ne sont pas ramifiés, il est vrai, mais on sait que les rameaux primaires n'apparaissent sur les axes qu'à partir d'une certaine hauteur.

Les sporanges uniloculaires étaient encore inconnus. Plusieurs des frondes récoltées à Concarneau en portaient un grand nombre à tous les états du développement, sur les mêmes individus que les propagules ou sur des individus séparés. Ils sont sphériques, très foncés, à membrane épaisse, de 55-80 μ de diamètre ; le pédicelle très court est généralement unicellulaire (fig. 20, *N*), parfois avec une cloison longitudinale (fig. 20, *O*).

Les premiers sporanges, comme les propagules, naissent fréquemment sur les deuxième et troisième articles secondaires supérieurs des rameaux primaires, puis plus irrégulièrement. Il est remarquable que ces sporanges se développent généralement là où ils ont le moins d'espace, c'est-à-dire dans le plan général de ramification ; aussi sont-ils souvent comprimés et déformés par le rameau situé au-dessus ou au-dessous de celui qui les porte, bien que leur pédicelle se recourbe légèrement, comme pour gagner de la place (fig. 20, *N*,*O*). Je n'ai pas vu de sporange naître dans la cavité d'un sporange vidé, mais souvent le pédicelle bourgeonne et produit de nouveaux sporanges. Enfin il n'est pas rare qu'un sphacèle de rameau se transforme

en sporange (fig. 20, *P*) ou que l'article situé au-dessous en produise deux (fig. 20, *Q*); souvent aussi un rameau tronqué prolifère et produit des sporanges plus ou moins longuement pédicellés (fig. 20, *R*), ce qui est d'ailleurs fréquent chez les *Sphacelaria*.

La disposition des sporanges uniloculaires du *S. Plumula* ne correspond donc ni à celle du *S. spuria*, où ils sont en sympode, ni à celle du *S. plumigera*, où ils sont plus longuement pédicellés.

Sphacelaria Plumula Zanard. — Plante formant, à l'état jeune et le plus fréquent, de petites touffes dressées de 1 centim. de hauteur, plus rarement et probablement à l'état âgé, des filaments décombants de plusieurs centim. de longueur. Thalle rampant très réduit, étroit, plus ou moins tuberculeux. Filaments dressés, ou pousses indéfinies, monopodiaux, à rameaux pennés; articles secondaires divisés plusieurs fois suivant la hauteur et non suivant la largeur, larges de 100-120 μ, un peu moins hauts que larges, à structure interne inconstante. Rameaux primaires, ou pousses définies, terminés en pointe, nés sur les articles secondaires supérieurs, généralement simples, parfois pourvus de rameaux secondaires épars; poils souvent absents, mais parfois présents au sommet, ou sympodiaux et près du sommet des rameaux, et habituellement très réduits. Rameaux primaires pouvant se transformer en pousses indéfinies, soit après la mort du sphacèle de l'axe, soit par suite d'une troncature. Rhizoïdes peu abondants, descendant appliqués contre l'axe, sans produire une cortication complète. — Sporanges uniloculaires sur des individus séparés ou sur les mêmes individus que les propagules, sphériques, de 55-80 μ de diamètre, portés par un pédicelle généralement unicellulaire, dans le plan général de ramification, les premiers naissent d'abord sur le deuxième, puis sur le troisième article secondaire des rameaux primaires, les autres plus irrégulièrement. Sporanges pluriloculaires inconnus. Propagules tribuliformes, de 100-130 μ sur 60-120 μ, naissant généralement d'abord sur le deuxième, puis sur le troisième article secondaire supérieur des rameaux primaires, les autres plus irrégulièrement; stérigmates persistants, pouvant produire un nouveau propagule à la place de l'ancien.

Hab. — Sur des substratums variés (pierres, vieilles coquilles, crabes, Corallines, grandes Algues) au-dessous du niveau de la basse mer. Helgoland! Bretagne! Golfe de Gascogne! Méditerranée!

Sphacelaria Plumula var. **californica** Sauvageau mscr.

L'Herbier Thuret renferme deux échantillons donnés par M. Farlow en 1879 sous le nom de *S. cirrosa*, récoltés par Cleveland à San Diego (Californie), d'une plante de 2-4 centimètres de hauteur qui ressemble plus au *S. Plumula* qu'à toute autre espèce. Deux autres exemplaires m'ont été envoyés par M. Farlow.

Cependant, elle possède un disque très net, duquel s'élèvent,

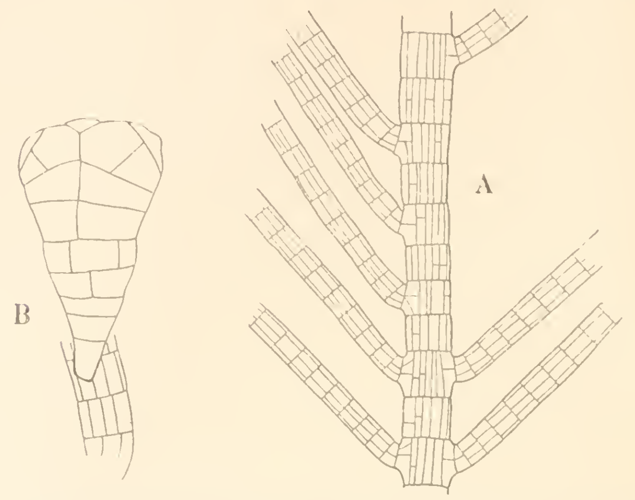


Fig. 21. — *Sphacelaria Plumula* Zanard. var. *californica* Sauv. — *A*, Fragment du thalle montrant l'insertion distique irrégulièrement pennée des rameaux primaires; certaines cellules des articles secondaires sont cloisonnées transversalement (Gr. 80). — *B*, Propagule (Gr. 200).

très près l'un de l'autre, les filaments dressés ou axes. Ceux-ci restent nus sur une longueur de cent à deux cents articles avant de produire des rameaux primaires ; ils sont plus étroits que ceux du vrai *S. Plumula*, mesurent seulement 60-80 μ, et je ne les ai pas vus porter de rhizoïdes. La plupart des cellules des articles secondaires sont simples comme dans le *S. Plumula*, mais on en voit souvent 1-2-3 qui possèdent une cloison transversale (fig. 21, *A*). Les rameaux primaires sont distiques, mais irréguliers dans leur distribution ; leur absence laisse des espaces vides d'un côté ou des deux côtés à la fois ; ils s'insèrent plus étroitement que dans le *S. Plumula* (fig. 21, *A*), ce qui contribue à donner à la plante un aspect plus grêle, et la

cloison qui sépare les deux premiers articles secondaires du rameau, parfois incliné comme dans le type, est plus souvent horizontale. Je n'ai vu de poils ni sur les axes ni sur les rameaux.

Les propagules étaient nombreux, mais je n'en ai pas trouvé de détachés de la plante mère ; plus longs et proportionnellement moins larges que ceux du *S. Plumula*, ils mesurent 140-160 μ sur 80-120 μ ; les bras sont plus étroits et plus courts, et le corps du propagule semble comprendre un article primaire de plus. On trouverait assurément sur des *S. Plumula*, d'Europe, des propagules semblables à celui dessiné (fig. 21, *B*), mais ce dernier représente la forme commune des exemplaires de Californie. Je n'ai pas trouvé de sporanges.

Je considère provisoirement cette plante, qui est peut-être une espèce distincte (*S. californica?*), comme une variété *californica* du *S. Plumula*, dont elle se distingue par son disque basilaire, la longueur de la partie inférieure non ramifiée des filaments dressés, le cloisonnement partiel transversal des articles secondaires, et la taille un peu différente des propagules. Notre ignorance des propagules des *S. racemosa* et *S. plumigera* nous empêche de comparer ces espèces à la plante de Californie. M. de Alton Saunders [98] ne cite pas le *S. Plumula* sur la côte du Pacifique.

Sphacelaria Plumula var. **cervicornis** Sauvageau mscr. (*Sphacelaria cervicornis* Agardh).

C. Agardh [27, p. 640] a créé le nom de *S. cervicornis* pour une Algue rare de Trieste ; sa description, reproduite l'année suivante [28, p. 33] dans des termes presque identiques, et trop brève pour être précise, ne peut permettre une détermination. Celle de J. Agardh [48, p. 33] est plus complète, mais cependant à peine suffisante. Toutefois, certains points en sont à signaler : « Fila..evidenter secunde-pinnata », « articuli.. fere quadratici.. ». Il la considère comme différente du *S. cirrosa* et du *S. tribuloides* auxquels certains auteurs ont voulu la réunir ; il n'a pas vu de sporanges, mais il dit : « Propagula, illis Sph. tribuloidis subsimilia, in quibusdam videre credidi. » Il l'indique dans l'Adriatique, la Méditerranée et la Mer Rouge.

Kützing [55, tab. 92, p. 27] en donne deux dessins, l'un d'après

une plante de Trieste qui porte un propagule bifurqué comme ceux du *S. furcigera*, l'autre d'après une plante du Morbihan, à rameaux distiques, qui porte des sporanges uniloculaires. La plante figurée par Zanardini [60, t. 2, p. 44, tab. 90, *A*], à articles aplatis, porte aussi des sporanges uniloculaires, mais pas de propagules ; ses rameaux sont épars au lieu d'être distiques.

M. Falkenberg a retrouvé la plante à Naples [79, p. 242], et la conserve comme espèce distincte, en citant comme référence et sans commentaires, malgré leur discordance, les auteurs nommés plus haut. Mais Hauck [85, p. 345] l'appelle *S. cirrosa* var. *irregularis*, du nom d'une autre espèce de Kützing. M. Ardissone [86, p. 91] en fait une variété *cervicornis* du *S. cirrosa*, et cite dans la bibliographie l'échantillon n° 1439 de l'Erbario crittogamico italiano. M. Reinke [91, 2, p. 10], et M. de Toni [95, p. 504] en font un simple synonyme du *S. cirrosa*.

Les auteurs sont donc loin d'être d'accord sur la plante d'Agardh. J'ai étudié le n° 1439 de l'Erb. critt. ital. incorporé dans l'Herbier Thuret, distribué par M. Strafforello sous le nom de *S. cervicornis* Ag., avec la mention : « Al Porto Maurizio, su varie Alghe dell' alto mare. Autunno 1884. »

La ramification est irrégulière. En certains points, elle est aussi nettement distique et pennée que celle du *S. Plumula* ; en d'autres points, elle porte plusieurs rameaux, jusqu'à une quinzaine, strictement unilatéraux, mais la différence de diamètre entre les axes et les rameaux primaires est plus nette que dans le *S. Plumula* et les articles secondaires sont aussi hauts ou plus hauts que larges. De plus, on trouve çà et là deux rameaux primaires nés côte à côte sur deux cellules voisines d'un même article, ce que je n'ai jamais vu dans le *S. Plumula* ; il peut même y avoir irrégularité plus complète, les rameaux successifs naissant sur des génératrices variées, et la plante prend alors une grande ressemblance avec le *S. cirrosa*. Elle s'en rapproche encore plus lorsque l'axe âgé se termine en pointe devenue sympodique par le développement de 2-3-4 poils à intervalles rapprochés.

Mais la plante porte des propagules qui sont bien ceux du *S. Plumula* ; je n'ai pas vu de sporanges.

Cette plante semble donc bien correspondre à la description de J. Agardh. Elle ne peut être identifiée au *S. tribuloides* dont

la ramification est différente, ni au *S. cirrosa*, même comme variété, à cause de ses propagules, et c'est du *S. Plumula* qu'elle se rapproche le plus. Bien qu'elle possède des caractères intermédiaires entre le *S. cirrosa* et le *S. Plumula*, il serait prématuré de la considérer comme un hybride, puisque nous ne connaissons pas d'anthéridies chez la première espèce ni même d'organes pluriloculaires chez la seconde. Une étude plus complète permettra peut-être de la rétablir comme espèce indépendante ; mais je propose, en attendant, de la considérer comme une variété du *S. Plumula*. J'ai trouvé dans les Herbiers d'autres plantes marquées *S. cervicornis*, mais qui ne correspondaient pas à celle de M. Straforello.

B. — **Sphacelaria plumigera** Holmes.

Échantillons étudiés :

Kattegat, Frederikshavn, janvier 1885 ; Börgesen leg. et ded.
Helgoland, août 1831 ; Lehmann ded. sub nom. *Sphac. plumosa* Ag. ; Herb. Montagne in Herb. Museum Paris.
Helgoland, 20 août 1894; Kuckuck leg.; Herb. Thuret.
Helgoland, 23 janvier 1893 ; Kuckuck leg. et comm.
...? Die Algen der Nordsee und die mit denselben vorkommenden Zoophyten, von H. C. Threde. Erste Centurie, Hambourg, 1832; N° 93, *Sphacelaria plumosa* Ag. in Herb. Museum Paris.
Firth of Forth, Joppa, 1881 et 1882; Traill leg. et ded. ; Herb. Thuret.
Penzance (Angleterre) ; Hohenacker, Algæ marinæ siccatæ n° 266, sub nom. *Chætopteris plumosa ;* Herb. Thuret.

Longtemps confondue avec le *Chætopteris plumosa,* cette espèce en fut distinguée pour la première fois par M. Holmes [83, p. 141 et 142], et représentée par M. Batters [89, pl. X, fig. 1-3] qui en faisait le type et la seule espèce d'un sous-genre *Pseudochætopteris* [89, p. 63], parce qu'elle porte des rhizoïdes corticants comme le *Chætopteris*. Elle a été trouvée sur plusieurs points de la côte anglaise. M. Reinke l'ayant récoltée à Helgoland, où Hauck l'avait déjà signalée [85, p. 349], il l'a étudiée de plus près [89, 2, p. 66, pl. 47 ; et 91, 2, p. 12]. J'en ai reçu de M. Börgesen plusieurs beaux exemplaires de 5-7 cm. de hauteur récoltés dans le Kattegat d'où on ne le connaissait pas encore.

Les auteurs ont insisté sur sa ressemblance avec le *Chæt. plumosa*, et sur la difficulté de la distinguer de celui-ci quand elle est stérile; on verra plus loin que la disposition et l'origine des rhizoïdes suffit cependant à la caractériser sûrement. D'ailleurs, ses rameaux primaires sont plus courts et plus réguliers que ceux du *Chætopteris* (1) et généralement non ramifiés.

Ce qui a été dit précédemment à propos de la ramification générale du *S. Plumula* peut s'appliquer au *S. plumigera;* cependant, le sommet des pousses indéfinies est généralement nu sur une plus grande longueur, et les rameaux primaires qui se transforment en axes, ou les axes qui s'élèvent des troncatures, sont moins nombreux que dans le *S. Plumula*. Les articles secondaires se cloisonnent longitudinalement (fig. 22, *C*), mais les cellules ainsi formées, au lieu de rester simples comme dans le *S. Plumula,* ne tardent pas à prendre une cloison transversale médiane, qui manque seulement exceptionnellement, comme dans l'article qui est au milieu de la figure 22, *C*. Dans les parties plus âgées, de nouvelles cloisons transversales apparaissent. Les sections transversales de l'axe montrent autant de variété que celles du *S. Plumula;* toutefois (fig. 22, *E*), la couche périphérique de cellules étroites est mieux caractérisée, et l'on ne voit plus de cellules allant directement du centre à la périphérie. Les articles secondaires, aussi hauts, ou plus souvent moins hauts que larges, ont 70-100 μ de diamètre, souvent moins dans la portion inférieure des axes; ainsi, les pousses indéfinies jeunes qui s'élevaient du thalle rampant de la figure 22, *A,* mesuraient 40 μ de diamètre.

Les rameaux primaires sont généralement très régulièrement disposés, de longueur égale, et simples. On en trouve cependant qui portent de nombreux rameaux, mais ils m'ont paru être des pédicelles de sporanges restés stériles et souvent plus allongés que les pédicelles fertiles. Leurs cloisons longitudinales ne vont pas jusqu'au centre (fig. 22, *F*), et laissent une cellule centrale renfermant du tannin. Les articles sont souvent cloisonnés en leur milieu (fig. 22, *C, D*), et ceux des rameaux fructifères, souvent un peu plus gros que les rameaux stériles, sont plus cloisonnés (fig. 22, *G*). Les rameaux, cylindriques quand ils sont

1. Cf. les deux dessins donnés par M. Reinke [80, 2] du *S. plumigera* (pl. 47, fig. 1) et du *C. plumosa* (pl. 40, fig. 1).

jeunes, diminuent ensuite graduellement de diamètre pour se terminer en pointe. Les poils manquent complètement sur les

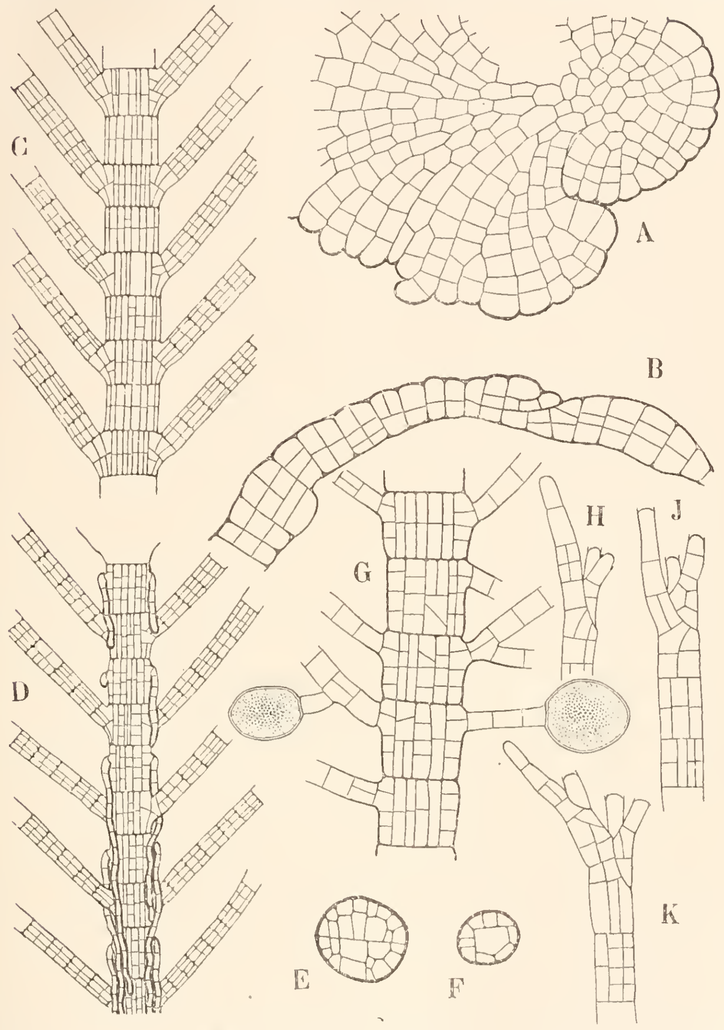


Fig. 22. — *Sphacelaria plumigera* Holmes, du Kattegat. — *A*, Portion d'un thalle rampant vu de dessous. — *B*, Coupe dans un thalle rampant; les rhizoïdes qui le recouvraient n'ont pas été représentés. — *C*, Fragment d'une pousse indéfinie, pris dans une partie jeune, pour montrer la différence du cloisonnement avec le *S. Plumula*. — *D*, Fragment d'une pousse indéfinie, dans une partie plus âgée que *C*, montrant l'origine des rhizoïdes. — *E*, Section transversale dans un article secondaire inférieur d'une pousse indéfinie âgée, débarrassée des rhizoïdes qui l'entourent. — *F*, Section transversale dans un rameau primaire. — *G*, Portion d'un rameau fructifère; deux sporanges seulement ont été représentés. — *H, J, K*, Sommets de rameaux primaires arrivés au terme de leur développement montrant les poils, simples ou géminés. (*A, B*, Gr. 150; *C, D*, Gr. 80; *E* à *K*, Gr. 200).

axes et sur la plupart des rameaux; mais certains rameaux se terminent par un poil ou en portent tout près de leur sommet, qui sont géminés (fig. 22, *H, J, K*) et dont la base, plus ou moins cloisonnée, est persistante; tous ceux que j'ai vus étaient tronqués (1).

J'ai vu un disque basilaire sur un échantillon de Joppa, et plusieurs disques sur ceux du Kattegat. La figure 22, *A*, en représente un vu de dessous; il correspond à ceux étudiés précédemment. En section, je les ai toujours vus peu épais, irréguliers et recouverts d'un épais feutrage de rhizoïdes qui m'a empêché de les dissocier; la figure *B* représente une des coupes qui m'ont paru se rapprocher le plus de la direction radiale, et les files verticales de cellules sont probablement simples comme dans le *S. olivacea;* la face supérieure du disque est peu différente de la face inférieure.

Les rhizoïdes forment un manchon épais à la base de l'axe; ils naissent dans le plan général de ramification, à partir d'une certaine distance du sphacèle, d'une cellule située dans la moitié supérieure d'un article secondaire inférieur (fig. 22, *D*), et descendent verticalement, appliqués sur l'axe; puis, rencontrant le rameau inséré au-dessous, ils obliquent pour le contourner. Ensuite, ils se ramifient plus ou moins rapidement en branches descendantes apprimées sur l'axe, s'il n'est pas encore recouvert, ou recouvrant les rhizoïdes plus âgés, de manière à former une cortication dense, comme on le voit sur les figures 4 et 5 de M. Reinke [89, 2, pl. 47], et qui double presque le diamètre du filament, sans être cependant aussi importante que celle du *Chætopteris*. Les articles basilaires des rameaux produisent aussi des rhizoïdes sur leur face inférieure, qui s'ajoutent aux précédents. Habituellement, les rhizoïdes s'étalent sur le disque et forment un feutrage plus épais que lui; mais j'ai vu un disque recouvert seulement de quelques rhizoïdes se terminant chacun en un disque très petit qui était assurément l'origine d'un individu nouveau; toutefois, je n'ai pas pu déterminer si ces rhizoïdes sortaient du pied du filament dressé ou s'ils correspondaient à ceux décrits plus haut.

1. Il est possible que, sur des échantillons vivants ou conservés dans l'alcool, ils soient longs et bien développés. On pourrait les confondre, sur les exemplaires d'herbier, avec des pédicelles de sporanges tronqués ou avortés qui se développent parfois au sommet des rameaux.

Les sporanges uniloculaires, arrondis ou ovoïdes, de 50-68 μ sur 40-52 μ, sont portés par des pédicelles plus ou moins divariqués, généralement de 3-5 cellules, simples ou ramifiés (fig. 22, *G*); les cellules du pédicelle qui portent une ramification ont une cloison longitudinale, les autres restent souvent simples. Je n'ai pas vu de pédicelle ramifié porter plus de quatre sporanges. Le nombre des pédicelles est très variable sur les rameaux sporangifères; parfois épars, ils sont habituellement situés dans le plan général de ramification, soit sur tous les articles secondaires, soit de deux en deux, mais toujours dans la moitié supérieure de l'article; les cellules latérales prennent plus souvent trois cloisons transversales que les cellules de face, comme on le voit sur la figure 22, *G*. Des pédicelles, disposés sans ordre, naissent aussi du sommet ou tout près du sommet des rameaux, mais je n'en ai jamais vu sur les rhizoïdes, tandis que, comme on sait, les sporanges du *Chætopteris* sont portés uniquement par les rhizoïdes.

Le *S. plumigera* stérile se distingue du *Chætopteris* par ses rameaux primaires moins longs, paraissant plus régulièrement distribués parce qu'ils sont rarement ramifiés, et par l'insertion latérale des rhizoïdes. Il se distingue du *S. Plumula* par les rhizoïdes corticants et par le cloisonnement transversal des articles secondaires des pousses indéfinies.

Les sporanges pluriloculaires et les propagules sont inconnus.

Sphacelaria plumigera Holmes. — Plante dressée, de plusieurs cm. de hauteur, ayant le port du *Chætopteris*. Thalle rampant, formant un disque basilaire compact, de quelques mm. de diamètre, à contour nettement limité, adhérent au substratum, peu épais, à disposition flabellée sur la face inférieure, et peu différente sur la face supérieure; files radiales formées en épaisseur de cellules superposées, probablement non divisées verticalement. Filaments dressés, ou pousses indéfinies, monopodiaux, à rameaux pennés; articles secondaires divisés plusieurs fois suivant la hauteur, et plus tard transversalement une fois, en leur moitié, ou davantage, larges de 70-100 μ, aussi hauts ou moins hauts que larges, à structure interne comprenant plusieurs cellules centrales et une couche de petites cellules périphériques. Rameaux primaires ou pousses définies, terminés en pointe, portés par les articles secondaires supérieurs, généralement simples,

à structure interne comprenant une cellule centrale et une couche de cellules périphériques; poils souvent absents, mais parfois présents au sommet, ou sympodiaux et, près du sommet des rameaux, simples ou géminés. Rameaux primaires pouvant se transformer en pousses indéfinies, soit après la mort du sphacèle de l'axe, soit par suite d'une troncature. Rhizoïdes naissant dans le plan général de ramification, dans la moitié supérieure des articles secondaires inférieurs de l'axe, descendant appliqués contre lui pour former une cortication épaisse et complète, et ramper ensuite sur le disque basilaire. — Sporanges uniloculaires arrondis ou ovoïdes, de 50-68 μ sur 40-52 μ, portés par les rameaux primaires, à pédicelles épars, plus souvent pennés, simples ou un peu ramifiés, nés dans la moitié supérieure des articles secondaires. Sporanges pluriloculaires et propagules inconnus.

Hab. — Sur les rochers, vers la limite de la basse mer. Kattegat! Helgoland! Écosse! Angleterre!

Se distingue du *S. Plumula* par sa taille plus grande, son disque basilaire, ses articles secondaires divisés transversalement, ses rhizoïdes formant cortication épaisse, la disposition des sporanges uniloculaires, et du *Ch. plumosa* par la moindre longueur des rameaux primaires, le mode d'insertion des rhizoïdes et l'origine des pédicelles des sporanges uniloculaires. (*A suivre.*)

LES LANDOLPHIÉES

(LIANES A CAOUTCHOUC)

DU SÉNÉGAL, DU SOUDAN ET DE LA GUINÉE FRANÇAISE

(*Fin*)

Par MM. **Henri HUA** et **Aug. CHEVALIER**.

6. **Carpodinus dulcis** G. Don.

Nom indigène : Codoudou (bambara). Ouennyi (soussou), d'après M. Bouéry.

Cette liane a des troncs ordinairement isolés qui peuvent atteindre la grosseur du bras et s'élever jusqu'à 8 ou 10 mètres de hauteur au bord des marigots. Souvent les tiges restent sarmenteuses, serpentent dans les buissons et les hautes herbes de la brousse et dépassent à peine la grosseur d'un doigt. Les rameaux sont grisâtres-cendrés, pendants, sans lenticelles ou à lenticelles rares, mais ils sont couverts de poils d'un gris-roussâtre, abondants, surtout près de l'extrémité.

Les feuilles, d'un vert sombre, peuvent atteindre 15 cm. de long. Le pétiole et les nervures sont couverts de poils grisâtres. Le limbe ovale lancéolé, à la fin glâbre et très coriace, a le sommet généralement aigu.

Les fleurs inodores sont blanches, très légèrement violacées, à lobes de la corolle longs et grêles chevauchant les uns sur les autres à la base et un peu tordus en tire-bouchon.

La floraison commence en mai et se continue à l'hivernage. Les fruits sont ovoïdes, rarement presque sphériques, munis d'un petit mamelon subaigu au sommet, un peu atténués à la base, et présentant de légères dépressions qui correspondent aux lobes persistants du calice. La surface des fruits, d'abord d'un vert pâle et velue, devient ensuite d'un vert foncé, légèrement bosselée-rugueuse, et présente de très petites lenticelles saillantes de 1/4 de mm. de diamètre.

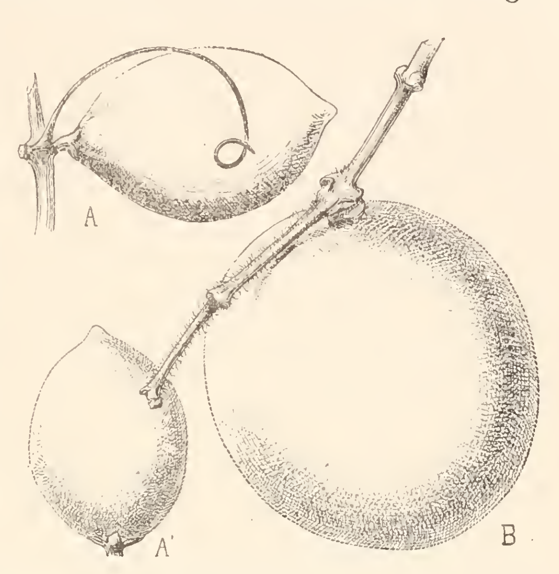


Fig. 5. — *A, A'*, *Carpodinus dulcis*, fruits complètement mûrs; *B*, *C. hirsuta*, fruit mûr (2/3 gr. nat.).

A maturité, les fruits sont de la taille d'un petit abricot : ils mesurent ordinairement 3 cm. 5 de hauteur sur 3 cm. de diamètre transversal. On en trouve cependant qui atteignent 5 cm. de diamètre (fig. 5, A.).

Le péricarpe, épais de 2 à 3 mm., devient d'abord d'un jaune pâle, puis d'un jaune-orange et peut prendre une teinte jaune rougeâtre d'un côté. Le mésocarpe et l'endocarpe sont blancs.

Il existe de 16 à 25 graines dans les fruits de taille ordinaire. Nous en avons compté 9 dans les plus petits et 30 dans les plus gros. Ils sont entourés d'une pulpe d'un brun pâle, devenant à

l'air d'un brun foncé. Sa saveur est douce, un peu astringente, mais non acide.

Les fruits mûrissent en mai et juin. A cette époque, on rencontre sur le même buisson des fruits mûrs et des fleurs qui produisent des fruits qui devaient mûrir seulement l'année suivante.

Le *Codoudou* croît à travers les savanes un peu boisées, parmi les hautes graminées. On le rencontre aussi au bord des marigots et très rarement sur les plateaux ferrugineux. Au nord, il ne semble pas s'avancer bien au delà du 13e degré de latitude nord. Il se trouve en Casamance, au Fouta-Djalon, dans le Beledougou, le Dinguiray, le Oulada, le Sankaran, le Balaya, l'Amana, le Guérédougou, Wassoulou, le Yorobadougou, le Kenedougou, le massif du Sindou, le pays Bobo.

Les anciens auteurs ont mentionné dans la même région une espèce de *Carpodinus* voisine de celle-ci, n'en différant guère que par la taille des fruits, qui seraient plus petits, et par leur saveur plus acide, ce qui lui avait fait donner le nom de *Carpodinus acida*. Depuis sa description par Sabine, cette espèce est toujours restée problématique.

Les tiges du *C. dulcis* ne contiennent qu'une quantité très minime de latex d'ailleurs sans aucune valeur.

7. **Carpodinus hirsuta** Hua.

Noms indigènes : Bonké (soussou) ; Simonk (diola) ; Bombompale (mandiago) ; Kaba foro (mandingue) ? Mourtégué (foulbé, d'après M. Paroisse).

Le *Bonké* constitue une grande liane ayant le port du *Madc*, dont le tronc peut atteindre la grosseur de la cuisse et dont les branches peuvent s'élever jusqu'à 20 m. de hauteur en laissant pendre leurs derniers rameaux.

L'écorce est grise, très écailleuse, ressemblant un peu à celle du Poirier. Les feuilles larges, arrondies aux deux extrémités, cordées à la base, lisses à la face supérieure, hirsutes à la face inférieure, ne sont pas coriaces comme celles de l'espèce précédente, mais molles ; le parenchyme est souvent gaufré entre les mailles du réseau lâche des veines ; elles tombent en grande par-

tie au commencement de la saison sèche (décembre-janvier). Les fleurs se développent en janvier. Elles sont petites, inodores, d'un jaune-verdâtre, groupées en glomérules à l'aisselle des feuilles.

Les fruits, par la grosseur, la forme globuleuse et la couleur, rappellent des oranges moyennes, pas trop foncées en couleur. Ils se présentent, soit isolés, soit par deux ou trois, presque sessiles, à l'aisselle des feuillles tombées (fig. 5, B.) et arrivent à maturité quand la pousse nouvelle est développée. Alors leur péricarpe jaune laisse exsuder une résine poisseuse quand il est blessé ; dans l'intérieur, les graines, parmi les plus grosses du groupe des Landolphiées, tandis que celles du *Carpodinus dulcis* sont des plus petites, sont revêtues d'une pulpe jaune d'or foncé. Elles sont au nombre de 6 à 15 dans les fruits observés.

Le *C. hirsuta* n'a été trouvé jusqu'à ce jour, dans l'étendue de l'Afrique occidentale, que dans la Casamance (par 13° de lat. N.) et en Guinée française. Croissant à l'ombre des grands arbres qui forment, dans les lieux humides, d'épais massifs, cette liane semble s'éloigner peu de la grande forêt, car nous ne l'avons pas rencontrée au Soudan, même dans la région sud, située pourtant entre 10° et 12°, c'est-à-dire sous une latitude plus faible que la Casamance.

Cette espèce est très proche du *Carpodinus fulvus* Pierre, du Congo, dont l'échantillon ne nous était pas connu au moment de la publication du *C. hirsuta,* et qui a été décrit seulement depuis par Hallier (*l. c.,* p. 108). Peut-être les deux espèces devront-elles être réunies dans l'avenir. Dans l'état actuel de nos connaissances, elles se distinguent par la dimension des feuilles, caractère de peu de valeur, et par la forme du fruit, qui est plus petit et nettement atténué en un mamelon apical chez le *Carpodinus fulvus*.

Le tronc du *Carpodinus hirsutus* contient en abondance un latex blanc qui se coagule facilement par les acides et les solutions salines. La substance obtenue demeure longtemps très plastique et élastique, mais elle est très gluante. Selon M. Henri Hamet, ce produit peut se vulcaniser et s'employer dans l'industrie pour fabriquer des objets qui ne demandent pas un caoutchouc de première qualité.

Cette revue des Landolphiées de la région soudanienne nous montre qu'une seule espèce, le *Landolphia Heudelotii* A. DC. (incl. *L. Michelini* Benth., *tomentosa* Dew., etc.) fournit la presque totalité du caoutchouc du Sénégal, du Soudan et de la Guinée française. Une autre espèce, le *L. owariensis* P. B., donne aussi un bon produit, mais elle ne devient commune qu'à partir de Sierra-Leone pour s'étendre dans tous les pays avoisinant le golfe de Guinée, ainsi que dans le Congo. Il est intéressant de remarquer que ces deux espèces appartiennent toutes deux au groupe des *Eulandolphia*, de même que celles qui donnent le meilleur produit au Congo français, le *Landolphia Klainii* Pierre (1) (= *L. Foreti* Jumelle?), et dans l'Afrique orientale, le *L. Kirkii* Th. Dyer.

Les *Kickxia*, Apocynées arborescentes, dont une espèce, le *Kickxia elastica* Preuss, donne un bon caoutchouc dans les pays avoisinant le golfe de Guinée, n'ont pas de représentants dans la région que nous avons en vue ici. Le seul arbre fournissant du caoutchouc, de qualité d'ailleurs médiocre, est le *Ficus Vogelii* Benth., que les indigènes exploitent dans la presqu'île du Cap-Vert, le Baol, le Sine-Saloum, la Casamance et la Guinée française.

En somme, il ne faut guère compter, pour obtenir un caoutchouc provenant de végétaux indigènes, au Sénégal, au Soudan et dans presque toute la Guinée française, que sur des Landolphiées, et surtout sur le *Landolphia Heudelotii*. Les autres végétaux signalés comme fournissant une partie du caoutchouc du Sénégal et du Soudan : divers *Ficus* autres que *F. Vogelii*, le *Calotropis procera*, plusieurs Euphorbes, ne donnent par leur latex coagulé que des résines sans emploi industriel actuellement. Ils n'ont jamais été l'objet d'aucune exploitation de la part des indigènes et leur produit n'est pas même employé par eux pour frauder le caoutchouc, contrairement à ce qui a été souvent répété.

1. R. Schlechter, dans le récit de son voyage : *Westafr. Kautschuk-Expedition* (Kolonial wirthschaftliches Komite), Berlin, 1900, confirme cette donnée.

RECHERCHES SUR LA RESPIRATION DES OLIVES ET SUR LES RELATIONS EXISTANT ENTRE LES VALEURS DU QUOTIENT RESPIRATOIRE OBSERVÉ ET LA FORMATION DE L'HUILE

(*Fin.*)

Par **M. C. GERBER.**

INFLUENCE DE LA LONGUEUR DU TEMPS ÉCOULÉ DEPUIS LA CUEILLETTE SUR LA RESPIRATION DES OLIVES.

Dans le chapitre précédent, nous avons dû, pour les nécessités de l'étude de la deuxième période du développement des olives, suivre la respiration de ces dernières pendant un certain temps après leur séparation de l'arbre; nous nous sommes arrêté au moment où le quotient respiratoire est devenu inférieur à l'unité, notre but n'étant, alors, que d'étudier le mode de formation de l'huile. L'une des olives dont nous avons étudié à ce moment les échanges gazeux avec l'atmosphère, pesant 5 gr. 60, avait été placée à 17°. Nous l'avons laissée longtemps encore à cette température, à partir du moment où elle a commencé à absorber plus d'oxygène qu'elle ne dégageait de gaz carbonique, et ce sont les résultats obtenus que nous avons consignés dans le tableau ci-après.

TABLEAU II

Première phase. Transformation de la mannite en huile.

Dates.	Couleur.	Temps écoulé depuis la cueillette jusqu'au commencement de l'expérience.	Durée de l'expérience.	Vol. CO^2 dégagé (par gr. de substance en 1 heure)	Vol. O absorbé (par gr. de substance en 1 heure)	$\frac{CO^2}{O}$
11 oct.	verte	0 h.	25 h.	48 m/m³ 6	33 m/m³ 3	1,45
12 —	—	26,50	22	48,7	34,8	1,40
13 —	—	49	22,50	45,4	34,4	1,32
14 —	—	71,83	22	39,1	34,3	1,14

Deuxième phase. Oxydation complète d'une petite partie de l'huile.

Dates.	Couleur.	Temps écoulé	Durée	Vol. CO^2	Vol. O	$\frac{CO^2}{O}$
15 oct.	verte	94,93	22,92	31,4	31,8	0,99
16 —	—	118,18	26,50	26,1	26,1	1
18 —	qq. points roses	146,60	35,33	20,8	26	0,82
19 —	—	183,26	33,08	18,8	24,2	0,77

21 —	demi-rose	217,34	38,17	17,7	25,6	0,69
22 —	—	256,01	33	17,8	26,2	0,68
24 —	—	289,34	35,50	17,4	24,8	0,70
25 —	rose violacé	325,09	36,42	18,1	25,5	0,71
27 —	—	361,93	38,75	17,2	25,3	0,68
28 —	—	401,63	30,25	17,8	26,2	0,68

Troisième phase. Transformation d'une petite partie de l'huile en hydrates de carbone.

30 oct.	violette	432,08	37,66	17	26,9	0,63
31 —	—	470,07	35,82	16,9	26,4	0,64
2 nov.	violette	506,07	37,08	17,6	27,1	0,65
3 —	—	543,40	33,66	18	28,2	0,64
5 —	—	577,31	36,92	18,1	28,7	0,63
6 —	—	614,56	34,50	18	29,5	0,61
8 —	violet très foncé	649,39	37,33	19,1	30,7	0,62
9 —	—	687,40	33,75	18,4	31,2	0,58
11 —	—	721,48	35,60	18,9	31,4	0,60
12 —	—	757,66	33,10	18,8	30,7	0,61
14 —	—	794,51	35,38	17,5	31,8	0,55
15 —	—	830,14	33,50	18,8	31,8	0,59
17 —	—	867,06	34,75	17,4	31,7	0,55
18 —	—	901,97	32,92	20,4	31,9	0,63
20 —	—	939,55	33,92	18,8	33,6	0,56
21 —	—	973,47	31,25	19,7	32,9	0,60
23 —	presque noire	1010,72	33,92	19,9	34,3	0,58

On voit que les quotients respiratoires qui, du 11 au 15 octobre, tout en étant plus grands que un, présentaient successivement les valeurs décroissantes : 1,46; 1,40; 1,32; 1,14 et 0,99, continuent à décroître jusqu'à la fin de l'expérience, c'est-à-dire jusqu'au 23 novembre; mais ces derniers quotients respiratoires, tous inférieurs à l'unité, se divisent en deux catégories : Les uns ont, en effet, des valeurs voisines de 0,71 ; ce sont tous ceux observés du 15 au 28 octobre. Les autres, au contraire, ont des valeurs se rapprochant de 0,55 ; ce sont les quotients respiratoires observés depuis le 28 octobre jusqu'au 23 novembre, date où l'expérience a pris fin par suite d'un accident arrivé à l'appareil.

Dans les pages précédentes nous avons établi que les quotients respiratoires, supérieurs à l'unité, donnés par l'olive du 11 au 15 octobre étaient caractéristiques de la formation de l'huile aux dépens de la mannite, dans le fruit même. Voyons si les deux autres séries de quotients respiratoires qui suivent ce

premier groupe n'ont pas, elles aussi, une signification précise. La combustion complète de l'oléomargarine, substance que nous pouvons prendre comme type de l'huile d'olive, se fait en dégageant une quantité de gaz carbonique qui est, à la quantité de gaz oxygène nécessaire à la réaction, comme 75 est à 100.

$$C^{51}H^{94}O^{6} + 143\,O = 51\,CO^{2} + 47\,H^{2}O \quad \frac{\text{Vol. } CO^{2}}{\text{Vol. } O} = \frac{102}{143} = 0{,}71.$$

D'autre part, M. le professeur Chauveaud (1) donne l'équation suivante de la transformation des corps gras en hydrates de carbone avec oxydation rudimentaire :

$$2\,C^{57}H^{110}O^{6} + 134\,O = 16\,C^{6}H^{12}O^{6} + 18\,CO^{2} + 14\,H^{2}O$$

ce qui donne, comme rapport entre le gaz carbonique dégagé et l'oxygène fixé : $\frac{\text{Vol. } CO^{2}}{\text{Vol. } O} = 0{,}27.$

Si nous rapprochons ces quotients théoriques de ceux inscrits dans le tableau précédent, nous trouvons que les quotients respiratoires de la seconde catégorie, ceux qui succèdent, le 15 octobre, aux quotients supérieurs à l'unité, sont des quotients d'oxydation complète de l'huile d'olive ; on peut donc dire que, du 19 octobre au 28, une partie de l'huile formée précédemment est complètement oxydée pour fournir l'énergie nécessaire à la vie des cellules. Quant aux quotients respiratoires de la troisième catégorie, à ceux qui succèdent aux quotients d'oxydation complète de l'huile d'olive et que l'on rencontre presqu'à la fin de l'expérience, leur valeur est intermédiaire à 0,71 (quotient d'oxydation complète de l'huile) et à 0,27 (2) (quotient de formation d'hydrates de carbone et de matières sucrées aux dépens des corps gras) ; nous sommes donc amené à penser que les quotients respiratoires voisins de 0,55 de la troisième série indiquent la formation d'hydrates de carbone aux dépens d'une très petite quantité d'huile qui disparaît ainsi, une autre faible quantité d'huile se détruisant par oxydation complète et venant ainsi relever la valeur du quotient de formation d'hydrates de carbone, sans cependant lui faire atteindre la valeur limite 0,71.

La période pendant laquelle les quotients respiratoires ont une valeur inférieure à 0,71 est éminemment variable, comme

1. *La vie et l'énergie chez l'animal,* page 54.

2. La formule de l'oléomargarine diffère très peu de la formule type des corps gras prise par M. Chauveaud, de sorte que le quotient de formation des hydrates de carbone, aux dépens de l'oléomargarine, est très rapproché de 0,27.

durée, avec les olives; parfois, elle est extrêmement courte. Ainsi, dans le tableau suivant :

Tableau III

Première phase. Transformation de la mannite en huile.

Dates.	Couleur.	Temps écoulé depuis la cueillette jusqu'au commencement de l'expérience.	Durée de l'expérience.	Température.	Vol. CO^2 dégagé (par gr. de substance en 1 heure.)	Vol. O absorbé (par gr. de substance en 1 heure.)	$\frac{CO^2}{O}$
—	—	—	—	—	—		
6 oct.	2/3 vert, 1/3 violet	5 h.	4 h. 43	31°	130$^{m}/_{m^3}$9	91$^{m}/_{m^3}$6	1,43
6 —	—	10,50	3,03	36°	166,5	113,3	1,47
7 oct.	2/3 vert, 1/3 violet	14 h 68	12	17°	28,6	31,1	0,92
7 —	—	27,15	6	31°	96,6	87	1,11
7 —	—	33,48	4	36°	130,1	123,9	1,05
Deuxième phase. Oxydation complète d'une petite partie de l'huile.							
8 oct.	2/3 vert, 1/3 violet	38,14	15,40	17°	21,5	33,1	0,65
8 —	—	43,94	4,33	36°	101,5	124,1	0,85
12 —	1/2 vert, 1/2 violet	48,33	90,50	17°	21,6	30,5	0,71
14 —	—	139	54,43	17°	24,2	35,6	0,68
16 —	—	193,86	51,17	17°	28,3	35,8	0,79
19 —	1/5 vert, 4/5 violet	249,78	60	17°	25,1	35,3	0,71
21 —	—	310,28	56	17°	26,3	37,5	0,70
23 —	—	366,53	50,18	17°	27,4	39,2	0,70
25 —	violette	417,21	47,33	17°	30	40,5	0,74
27 —	—	464,79	42,92	17°	31,1	42,6	0,73
29 —	—	507,96	46,25	17°	30,9	43	0,72
31 —	—	555,71	52,25	17°	32,2	43,6	0,74
2 nov.	—	608,62	46,08	17°	31,8	44,4	0,71
4 —	—	654,95	44,92	17°	33,2	46,1	0,72
6 —	—	700,12	39,92	17°	analyse perdue, l'appareil ayant été ouvert.		
7 —	—	740,22	34,58	17°	32,5	45,2	0,72
Troisième phase. Transformation d'une petite partie de l'huile en hydrates de carbone.							
9 nov.	violet foncé	775,95	38,58	17°	27,3	41,4	0,66
11 —	—	814,63	45,25	17°	25,2	38,2	0,66
13 —	—	860,21	49,82	17°	24,5	38,3	0,64
Quatrième phase. Oxydation complète des hydrates de carbone formés précédemment.							
15 nov.	violet foncé	910,21	50,92	17°	21,3	26,6	0,80
17 —	—	961,38	52,08	17°	19,1	23,9	0,80
20 —	—	1.013,61	62,25	17°	15,6	18,6	0,84
23 —	—	1.076,28	81,58	17°	13	14,8	0,88
28 —	—	1.158,19	120,01	17°	9,94	13,4	0,74

6 déc.	violet foncé	1.278,83	185,50	17°	7,66	10,4	0,74
16 —	—	1.464,43	237	17°	6,14	8,30	0,74
28 —	—	1.701,76	298	17°	4,94	6,59	0,75

Si nous faisons abstraction complète des chiffres qui précèdent ceux du 8 octobre et qui nous serviront plus tard pour l'étude de l'influence de la température, nous voyons que le quotient respiratoire a une valeur qui se maintient jusqu'au 7 novembre aux environs de celle du quotient d'oxydation complète de l'oléomargarine; ce n'est que du 9 au 13 novembre qu'il descend au-dessous de 0,71 ; mais, et c'est en cela que réside surtout l'intérêt de ce tableau qui vient heureusement compléter le précédent, aussitôt après le 13 novembre, le quotient respiratoire augmente de nouveau de valeur, dépasse même la valeur 0,71 du quotient d'oxydation complète de l'huile et oscille autour de 0,80. Cette quatrième catégorie de quotients, qu'un accident survenu dans l'expérience relatée au premier tableau nous avait empêché de constater, s'explique, il nous semble, très facilement.

Les hydrates de carbone qui avaient pris naissance à l'époque où se manifestaient les quotients respiratoires inférieurs à 0,71 subissent l'oxydation complète ; ils devraient donner un quotient respiratoire égal à l'unité ; mais la combustion de l'huile qui continue à se produire avec 0,71 comme rapport entre le gaz carbonique dégagé et l'oxygène absorbé par la réaction, vient abaisser la valeur du premier quotient et l'amener aux environs de 0,80.

A l'appui des hypothèses précédentes sur les transformations que l'huile subit dans les olives, au bout d'un temps assez long après la cueillette, nous pouvons encore invoquer le fait que la proportion d'huile, après avoir augmenté, dans les fruits séparés de l'arbre, durant tout le temps pendant lequel le quotient respiratoire est supérieur à l'unité, diminue ensuite, quand le quotient devient plus petit que un. C'est ce qui résulte du dosage des matières grasses faites dans le cinquième lot des olives cueillies le 10 octobre et dont nous avons parlé précédemment (1). Ce lot a été placé, comme le quatrième, à la température de 17° et à l'obscurité ; mais, tandis que des deux parts de ce dernier, l'une était analysée le 11 octobre, au moment où l'olive du tableau II venait d'être cueillie, et l'autre ne l'était que le 15 oc-

1. *Journal de Botanique,* Janvier 1901, page 20.

tobre, au moment où ce fruit offrait pour la première fois un quotient respiratoire inférieur à l'unité, le cinquième lot était analysé le 23 novembre seulement, à l'instant où prenait fin l'étude respiratoire sur l'olive isolée du tableau II. L'analyse a révélé, le 23 novembre, 13,4 % de matière soluble dans le sulfure de carbone, tandis que, le 15 octobre, nous avions trouvé 14,2 pour cent et le 11 octobre, au moment de la cueillette, 13,3 pour cent.

Tels sont les faits relatifs aux variations du rapport entre le gaz carbonique dégagé et l'oxygène absorbé que l'on observe dans la respiration des olives séparées de l'arbre. L'étude des variations de l'intensité respiratoire des mêmes olives va nous permettre de mieux comprendre les relations entre la variation des quotients respiratoires et celle de la proportion d'huile. L'examen du tableau II montre que, depuis l'instant où les fruits ont été détachés de l'arbre, jusqu'à celui où le quotient respiratoire devient inférieur à l'unité, c'est-à-dire pendant toute la période de transformation de la mannite en huile, l'intensité respiratoire demeure sensiblement constante. Nous avons signalé précédemment des faits semblables pour les olives attachées à l'arbre pendant toute la période de formation huileuse. Une olive séparée de l'arbre se comporte donc, au point de vue respiration, pendant tout le temps que la mannite qu'elle contient met à se transformer en huile, absolument comme les fruits attachés à l'arbre pendant la 2e période et le début de la 3e.

Ce même tableau fait voir également que l'intensité respiratoire baisse considérablement au moment où le quotient devient inférieur à l'unité. Cet abaissement se maintient tant que le quotient respiratoire est voisin de 0,71 ; il est suivi d'un relèvement progressif pendant toute la durée de la période des quotients voisins de 0,55 ; mais cette augmentation de l'intensité respiratoire a une limite qui nous est indiquée par le tableau III. Au moment où le quotient, augmentant de valeur, atteint et même dépasse 0,71, l'intensité respiratoire diminue de nouveau, en effet, et bientôt sa valeur est si faible qu'on pourrait dire que le fruit a cessé de vivre.

L'augmentation de l'intensité respiratoire au moment où le quotient est voisin de 0,55, indique la production dans le fruit de réactions chimiques autres que la simple oxydation de l'huile destinée à entretenir la vie des cellules ; cette augmentation

cadre donc bien avec l'hypothèse que nous avons émise de la transformation de l'huile en hydrates de carbone pendant la période des quotients très faibles.

Il ne nous reste plus, pour terminer l'examen des tableaux II et III, qu'à parler de la variation de la couleur des olives.

On voit que le fruit du tableau II, vert au début de l'expérience, quand le quotient est supérieur à l'unité, devient bientôt rose, puis violet ; lorsque ce changement de couleur se produit, le quotient respiratoire est déjà devenu plus petit que un. Ce fruit passe donc par toutes les couleurs par lesquelles passent les olives sur l'arbre ; mais celles-ci, même étant violacées, offrent un quotient respiratoire supérieur à l'unité et, par suite, forment de l'huile aux dépens de la mannite, tandis que le fruit du tableau II a, longtemps avant de devenir violet, perdu toute sa mannite, et loin de former de l'huile, il en combure, au contraire.

Nous résumerons cette étude de l'influence de la longueur du temps écoulé depuis la cueillette sur la respiration des olives détachées de l'arbre au moment où elles produisent de l'huile dans leur intérieur, en disant :

Ces fruits présentent quatre phases dans leur respiration :

1re phase : Quotients respiratoires supérieurs à l'unité, mais diminuant de plus en plus de valeur. Intensité respiratoire à peu près constante. Formation de l'huile aux dépens de la mannite qui disparaît complètement.

2e phase : Quotients inférieurs à l'unité, mais voisins de 0,71. Diminution progressive de l'intensité respiratoire, combustion complète d'une partie de l'huile mise en réserve précédemment.

3e phase : Quotients inférieurs à l'unité, mais compris entre le quotient d'oxydation complète de l'huile d'olive (0,71) et le quotient de formation d'hydrate de carbone aux dépens des corps gras avec oxydation rudimentaire (0,27). Augmentation de l'intensité respiratoire. Formation d'une très petite quantité de matières sucrées ou d'hydrates de carbone aux dépens de l'huile ?

4e phase : Quotients inférieurs à l'unité, mais plus élevés que le quotient d'oxydation complète de l'huile (0,71). Diminution considérable et progressive de l'intensité respiratoire. Oxydation complète des hydrates de carbone formés dans la phase précédente ? et de l'huile.

Comparons maintenant la façon dont se comportent, sous l'influence du temps écoulé depuis la cueillette, d'une part notre quotient de formation de l'huile d'olive et même des huiles en général, car les graines oléagineuses nous ont donné les mêmes résultats que les olives (1), d'autre part le quotient de formation des sucres aux dépens des acides (2) et le quotient de formation des éthers parfumés des fruits blets aux dépens des sucres (3), ces deux derniers étant, comme le premier, supérieurs à l'unité.

Tant que l'olive ou les graines oléagineuses sont dans la période de formation de l'huile, le quotient respiratoire atteint le maximum comme valeur, dès le début de la séparation de la plante ; puis il diminue et devient rapidement inférieur à l'unité, ce qui se produit quand la transformation de la mannite ou de la matière sucrée en huile n'a plus lieu ; à partir de ce moment, jusqu'à la fin de l'expérience, le quotient respiratoire reste constamment inférieur à l'unité ; l'intensité respiratoire est la plus élevée au moment où le quotient respiratoire est, lui aussi, le plus élevé; elle diminue ensuite.

Les fruits acides se comportent comme les olives ; nous avons montré, en effet, ailleurs, que les fruits contenant des acides (malique, citrique, tartrique, etc.) présentent le maximum comme valeur du quotient respiratoire, aussitôt après la séparation de l'arbre ; puis ce dernier diminue et devient inférieur à l'unité quand il ne reste presque plus d'acides ; il se maintient alors au-dessous de un jusqu'à la fin de l'expérience.

Au contraire, chez les fruits parfumés, le quotient de fermentation n'apparaît que longtemps après que le fruit a été séparé de la plante. Au début, en effet, ainsi que nous l'ont montré les kakis, les bananes, etc., le quotient respiratoire est inférieur à l'unité ; puis il augmente peu à peu et, quand le fruit blettit, le quotient devient plus grand que un. Il acquiert alors des valeurs successivement croissantes ; en même temps le fruit se parfume de plus en plus ; enfin, au moment où le quotient de fermentation acquiert sa valeur la plus élevée, l'intensité respiratoire atteint au contraire sa valeur la plus faible, cette intensité diminuant depuis le début jusqu'à la fin de l'expérience.

1. Congrès international de Botanique, 1900.
2. Ann. Sc. nat. Bot., tome IV, pages 1-203.
3. *Ibid.*, pages 203-277.

En résumé : *Sous l'influence de la longueur du temps écoulé depuis le moment où le fruit et les graines oléagineuses ont été séparés de la plante, le quotient de formation des huiles se comporte de la même facon que le quotient d'acide et d'une façon opposée au quotient de fermentation.*

Influence de la température sur la respiration des olives.

Cette étude est très délicate. Si nous avions la certitude de pouvoir choisir deux olives arrivées au même degré de maturation, possédant la même quantité de mannite et d'huile, rien ne serait plus simple. Il suffirait de placer ces fruits à deux températures différentes et de comparer les résultats. C'est ce que nous avons fait dans nos recherches sur les graines oléagineuses, les trois graines de ricin contenues dans un même fruit étant au même degré de développement. Malheureusement, nous ne possédons aucun moyen nous permettant de juger, sans détruire l'olive, de son degré de maturation et de sa composition chimique. Nous sommes, par suite, obligé d'opérer sur un seul fruit et de le porter à diverses températures. C'est ainsi que nous avons opéré, d'ailleurs, pour l'étude des quotients d'acides ; mais, chez les pommes et les mandarines par exemple, la quantité d'acide était telle que le quotient respiratoire se maintenait, pendant plusieurs jours, à peu près à la même valeur. Il n'en est pas de même ici ; il n'existe jamais qu'une faible quantité de mannite dans le fruit, aussi le quotient ne se maintient-il au-dessus de l'unité que pendant quelques heures. C'est ainsi que nous avons vu qu'à 31°, le quotient respiratoire ne se maintenait supérieur à un que durant quatre heures environ. Il est vrai qu'à 17° il conserve cette valeur beaucoup plus longtemps (quatre jours dans l'expérience consignée au tableau II). Malheureusement nous serons obligé de porter le fruit à une température beaucoup plus élevée; il perdra donc très rapidement sa mannite et, en le reportant ensuite à une température basse, il se pourra que, si le quotient observé est inférieur à l'unité, cela soit dû non à l'abaissement de la température, mais à ce que la formation de l'huile est terminée.

Nous ne pourrons nous tirer d'affaire qu'en comparant les résultats fournis par une olive portée à diverses températures à ceux fournis par une seconde olive placée à une température constante. Ces résultats sont consignés dans les premières lignes

des tableaux II et IV. Le tableau II contient les quotients respiratoires fournis à 17° par une olive verte ; quant au tableau IV, il contient les quotients respiratoires fournis successivement à 12°, 31°, 36°, 17°, 31°, 36°, par une olive verte avec quelques taches violettes. Ce dernier fruit a été placé, aussitôt après la cueillette, à la température de 12°, pendant 15 heures 83 ; le quotient respiratoire est 1,19. Si cette olive avait été remise ensuite à 12°, nous pouvons affirmer, par comparaison avec le second quotient du tableau II, que le quotient respiratoire obtenu aurait été inférieur à 1,19. Or, porté à 31°, pendant 4 heures 66, ce fruit a donné comme valeur du rapport $\frac{CO^2}{O}$ le nombre 1,51, valeur bien supérieure à celle du quotient respiratoire obtenu précédemment à 12°.

Nous avons donc le droit de dire que le quotient respiratoire des olives, pendant la formation de l'huile, augmente avec la température ; mais passons à la troisième expérience. Le même fruit porté ensuite pendant 3 heures 43 à 36° nous a fourni un quotient respiratoire supérieur, il est vrai, au quotient obtenu à 12° (1,25 au lieu de 1,19), ce qui confirme la conclusion ci-dessus, mais inférieur au quotient 1,51 obtenu à 31°.

On pourrait supposer qu'il existe un optimum de température au-dessus duquel le quotient respiratoire diminue ; mais, heureusement, l'examen du tableau II nous permet de penser plutôt que cet abaissement du rapport $\frac{CO^2}{O}$ est dû à ce qu'il ne reste plus que des traces de mannite dans le fruit, tout le reste ayant été transformé en huile ; la preuve qu'il doit en être ainsi, c'est que l'olive du tableau IV, placée ensuite pendant 11 heures 75 à 17°, donne un quotient inférieur à l'unité$\left(\frac{CO^2}{O}=0,73\right)$ et, reportée de nouveau à 31°, puis à 36°, le rapport entre le gaz carbonique dégagé et l'oxygène absorbé se maintient constamment au-dessous de l'unité (0,94 à 31° et 0,93 à 36°).

Afin de mieux dégager, s'il est possible, l'influence de la température de l'influence de la longueur du temps écoulé depuis la cueillette, nous avons organisé une seconde expérience croisée avec la première.

Une olive offrant les mêmes caractères extérieurs de maturité, cueillie au même moment, au même arbre et offrant le même poids que la précédente, a été placée, aussitôt après la cueillette, non plus à 12°, mais à 31°, puis à des températures alternativement croissantes et décroissantes. Les résultats obtenus sont ins-

crits dans les premières lignes du tableau III. Nous en extrayons les quotients respiratoires que nous plaçons dans le tableau IV en regard des quotients fournis par l'olive précédente.

Tableau IV.

Première olive.		Deuxième olive.	
Température.	$\frac{CO^2}{O}$	Température.	$\frac{CO^2}{O}$
—		—	
12°	1,19	31°	1,43
31°	1,51	36°	1,47
36°	1,25	17°	0,92
17°	0,73	31°	1,11
31°	0,94	36°	1,05
36°	0,93	17°	0,65
		36°	0,85

On voit que la question de l'optimum de température que l'expérience précédente avait soulevée n'existe pas ; le quotient respiratoire de la seconde olive qui, à 31°, est 1,43 devient, en effet, ensuite 1,47. Ce tableau nous révèle également un fait très important, c'est que, lorsqu'il existe très peu de mannite, le quotient respiratoire peut être, aux températures peu élevées, inférieur à l'unité. C'est ainsi que notre fruit qui avait donné 1,47 à 36° ne donne plus ensuite pour valeur de $\frac{CO^2}{O}$ que 0,92 à 17° et cependant il contient encore une certaine quantité de mannite, puisque, reporté à 31°, il fournit 1,11 comme quotient respiratoire. Ce chiffre est très faible, aussi ne sommes nous pas étonné de voir se reproduire, en plaçant ensuite l'olive à 36°, le fait observé avec le fruit précédent, c'est-à-dire l'abaissement du quotient respiratoire, lequel tombe de 1,11 à 1,05. Dorénavant on aura beau reporter l'olive à 36° après l'avoir placée à 17°, elle ne donnera plus de quotient respiratoire supérieur à l'unité ; celui-ci passe en effet de 1,05 (36°) à 0,65 (17°), puis ne s'élève qu'à 0,85 quand la température devient de nouveau 36°.

En résumé : *Le quotient respiratoire observé pendant la transformation de la mannite en huile dans les olives, a une valeur d'autant plus grande que la température est, elle-même, plus élevée, pour une même quantité de mannite. Quand cette quantité est très faible, le quotient respiratoire reste inférieur à l'unité, aux températures peu élevées (17°); la mannite, en un mot, n'est utilisée en ces cas qu'aux températures assez fortes (31°).*

Cette dernière constatation nous explique tout d'abord

pourquoi, pendant l'hiver, les fruits violets qui ne contiennent que des traces de mannite, nous ont présenté généralement à 17° un quotient respiratoire plus petit que un, de sorte que nous étions obligé d'opérer à 31° pour obtenir le quotient de transformation de la mannite en huile ; elle nous explique encore pourquoi les analyses de Presta montrent que pendant les mois d'hiver, quand la température est généralement basse, la quantité d'huile reste stationnaire dans les olives et qu'elle ne recommence à augmenter qu'avec les jours plus chauds de février et de mars.

Le quotient de formation de l'huile d'olive est, somme toute, influencé par la température, de la même manière que les quotients d'acides et plus particulièrement que le quotient de l'acide malique.

Nous avons montré, en effet, ailleurs, que les pommes rainette du Canada, quand elles contiennent beaucoup d'acide malique, présentent un quotient supérieur à l'unité, déjà entre 15° et 18°, tandis que, lorsqu'elles n'en contiennent qu'une très faible proportion, elles ne manifestent un quotient supérieur à l'unité qu'aux températures élevées (30°).

En second lieu, les quotients d'acides, comme le quotient de formation de l'huile d'olive, augmentent de valeur quand la température devient plus haute.

Dans nos recherches sur les graines oléagineuses, nous avons constaté au contraire que le quotient de formation des corps gras était indépendant de la température, entre 17° et 31° tout au moins. Cette opposition entre l'action de la température sur la formation de l'huile dans les olives et celle des réserves oléagineuses des graines est des plus importantes.

Si l'on réfléchit que, dans les graines oléagineuses, c'est le glucose qui se transforme en huile, tandis que, dans les olives, c'est la mannite qui subit cette modification, on sera porté à penser que le glucose peut subir sa transformation en huile à toute température, tandis que la mannite exige une température élevée et se transforme d'autant plus rapidement que celle-ci est plus grande. Cette déduction cadre nettement avec ce que la nature nous montre : toutes les graines oléagineuses qui mûrissent dans les pays froids (colza, œillette, etc.) contiennent du glucose, tandis que la mannite remplace le glucose dans l'olive, et on sait que ces derniers fruits ne mûrissent que dans la région méditerranéenne, sous un climat relativement chaud.

Si, pour terminer, nous comparons l'influence de la température sur le quotient de formation de l'huile d'olive et des huiles de graines, et sur le quotient d'acides et de fermentation, nous voyons que, tandis que le quotient d'acide et le quotient de formation de l'huile d'olive varient avec la température, le quotient de formation de l'huile dans les graines oléagineuses ne change pas de valeur. Mais ce caractère, qui éloigne si nettement ce dernier quotient des deux précédents, le rapproche des quotients de fermentation observés chez les sorbes, les nèfles, etc. Nous avons montré en effet (1) qu'à 0° comme à 20° et à 30° le quotient de fermentation des sorbes est sensiblement le même.

En résumé : *Les quotients de formation des huiles, sous l'influence de la température, se comportent : ceux qui résultent de la transformation de la mannite en huile, comme les quotients d'acide, ceux qui résultent de la transformation du glucose en huile, comme les quotients de fermentation.*

INFLUENCE DU SECTIONNEMENT SUR LA RESPIRATION DES OLIVES.

Les températures élevées étant les plus favorables pour la manifestation du quotient de formation de l'huile d'olive, toutes nos expériences ont été faites à 31°. Nous avons opéré sur des olives cueillies aux diverses phases de leur maturation. Chaque expérience était faite, par comparaison, sur deux fruits offrant les mêmes caractères de maturité. Ils étaient placés en atmosphère confinée : l'un entier, l'autre après avoir été partagé en cinq portions dont une centrale contenant le noyau et quatre portions périphériques obtenues par des sections parallèles au grand axe du fruit et perpendiculaires entre elles.

Voici les résultats obtenus :

Date.	État du fruit.	Poids.	CO^2 dégagé (par gr. de substance et par heure)	O absorbé (par gr. de substance et par heure)	$\frac{CO^2}{O}$
18 août.	entier	0 gr. 93	137 m/m³ 8	168 m/m³	0,82
	sectionné	0,95	239,2	262,8	0,91
1er octobre.	entier	3,87	125,8	99,8	1,26
	sectionné	3,33	148,5	170,7	0,87
25 octobre.	entier	3,25	135,8	98,4	1,38
	sectionné	3,20	141,1	164,1	0,86
21 novembre.	entier	4,50	104	99	1,06
	sectionné	4,42	172	179,2	0,96

1. *Maturation des fruits charnus sucrés* (Ann. Sc. nat., Bot., 8e série, t. IV, p. 258 et 261.)

Ces expériences montrent que chaque fois que le quotient respiratoire du fruit entier est supérieur à l'unité, celui du fruit sectionné est inférieur à un.

Afin de vérifier si la diminution du quotient respiratoire était proportionnelle à la surface de section, nous avons répété les mêmes expériences sur d'autres olives, en ayant soin de ne pratiquer, dans une première expérience, qu'une seule section, et, dans une seconde expérience, que deux sections parallèles au grand axe du noyau. Voici les chiffres que nous avons obtenus.

Date.	État du fruit.	CO^2 dégagé (par gr. de substance et par heure)	O absorbé (par gr. de substance et par heure)	$\frac{CO^2}{O}$
6 octobre.	entier	171 m/m³ 1	89 m/m³ 3	1,31
	1 section	170,7	135,5	1,26
25 octobre.	entier	153,4	108,1	1,41
	2 sections	142,4	139,6	1,02

Ces expériences, comme les précédentes, montrent que le sectionnement diminue le quotient respiratoire, mais que, comme nous le prévoyions, la diminution est proportionnelle aux surfaces de section, de sorte que si celles-ci sont peu nombreuses, le quotient respiratoire peut rester supérieur à l'unité. Quant à l'intensité respiratoire, ces deux tableaux montrent qu'elle est augmentée par le sectionnement, mais l'augmentation est faible, elle ne va jamais jusqu'à doubler l'intensité respiratoire.

Des faits identiques nous ont été révélés dans notre étude sur les graines oléagineuses ; nous ne rencontrons pas ici, entre les deux sortes de quotients de formation des huiles, le contraste que nous avions observé au sujet de l'action de la température, et nous pouvons dire que *le quotient de formation des huiles, aussi bien chez les fruits que chez les graines oléagineuses, est abaissé par le sectionnement, tandis que l'intensité respiratoire est légèrement augmentée.*

Si nous rapprochons de ces résultats ceux que nous avons obtenus avec les quotients d'acide et les quotients de fermentation dans nos recherches sur la maturation des fruits charnus, nous remarquons des différences bien tranchées avec les quotients d'acide et au contraire des points de contact très nets avec les quotients de fermentation.

En effet, à l'inverse des *quotients gras,* les *quotients d'acide*

augmentent beaucoup de valeur sous l'influence du sectionnement et l'intensité respiratoire subit une élévation telle que, chez le fruit sectionné, elle devient plus du double de l'intensité du fruit entier.

Au contraire, comme les *quotients gras*, les *quotients de fermentation* diminuent beaucoup de valeur sous l'influence du sectionnement et l'intensité respiratoire n'augmente que très peu, de sorte que, chez le fruit sectionné, elle est loin d'atteindre le double de l'intensité du fruit entier.

En résumé *le quotient de formation de l'huile dans les olives, et le quotient de formation de l'huile dans les graines oléagineuses, se comportent, sous l'influence du sectionnement, non pas comme les quotients d'acide, mais comme les quotients de fermentation. D'ailleurs la nature des produits formés est la même dans les fruits et graines oléagineuses que dans les fruits blets parfumés, le parfum de ces derniers, comme les corps gras des premiers, n'étant autre chose que des éthers, c'est-à-dire le résultat de la combinaison d'un acide avec un alcool.*

Le fait suivant, emprunté à nos recherches sur les graines à réserves grasses, va montrer combien étroite est la parenté entre les quotients de formation des corps gras dans les fruits et les graines oléagineux et les quotients de fermentation. Les graines oléagineuses, et particulièrement celles du Ricin, présentent fréquemment des quotients respiratoires dépassant la valeur $\frac{CO^2}{O} = 2$ et atteignant parfois la valeur $\frac{CO^2}{O} = 4$. Or les fruits blets parfumés présentent généralement des quotients de fermentation aussi élevés, tandis que nous n'avons jamais rencontré, chez les fruits acides entiers, des quotients d'acide atteignant la valeur $\frac{CO^2}{O} = 2$; le plus souvent, ces quotients sont voisins de $\frac{CO^2}{O} = 1,5$.

Conclusions.

L'étude comparée à laquelle nous nous sommes livré, aussi bien dans les recherches précédentes que dans celles communiquées au Congrès international de Botanique, sur la respiration des fruits et des graines oléagineux et sur leur teneur en huile et en matières sucrées, nous a montré :

1° *Que ces fruits et ces graines présentent, au moment où leur teneur en matière sucrée diminue tandis que celle en huile augmente, un quotient respiratoire supérieur à l'unité.*

2° *Que ce quotient respiratoire particulier indique la transformation de la mannite ou du glucose en huile dans l'organe même où cette huile s'accumule.*

L'étude comparée que nous avons faite aussi de l'influence de la température et du sectionnement sur les quotients de formation des huiles, sur les quotients d'acide et sur les quotients de fermentation, nous permet de dire que :

Les quotients de formation des huiles dans les fruits et les graines présentent, à côté de quelques caractères variables avec la nature de la substance qui se transforme en corps gras (mannite ou glucose), caractères variables expliquant l'extension des cultures de graines oléagineuses à glucose vers le nord et la localisation des oliviers à mannite sur les bords du bassin méditerranéen, un certain nombre de caractères communs. De ces caractères communs, les uns rapprochent ces quotients des quotients d'acides et plus particulièrement des quotients fournis par les fruits à acide malique, les autres les rapprochent des quotients de fermentation ; néanmoins, les quotients de formation des corps gras ne peuvent être confondus ni avec les premiers ni avec les seconds. Ils se manifestent en effet chez des fruits et des graines ne contenant ni acides citrique, tartrique, malique, oxalique, ni alcools, ni éthers parfumés.

Les quotients de formation des huiles sont donc caractérisés nettement : et par leur allure propre et par les réactions chimiques dont ils sont la manifestation extérieure. Aussi les appellerons-nous quotients gras, puisqu'ils sont caractéristiques de la formation des corps gras. Ces quotients gras viennent se placer entre les quotients d'acides et les quotients de fermentation (tous les trois ayant comme caractère commun de présenter des valeurs supérieures à l'unité) ; mais ils offrent beaucoup plus d'analogies avec les quotients de fermentation qu'avec les quotients d'acide (1).

1. Travail fait aux Laboratoires de Botanique agricole et de Physiologie de la Faculté des sciences de Marseille.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15ᵉ ANNÉE. N° 5. MAI 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. **Camille SAUVAGEAU.**

C. — **Sphacelaria racemosa** Greville.

Exemplaires étudiés :

Spitzberg, Smeerenborg bay, juillet 1873; F. R. Kjellman leg. et ded. sub nom. *S. arctica* Harvey; Herb. Thuret.

Spitzberg, Kjellman leg.; Foslie ded. sub nom. *S. racemosa* f. *arctica* Harvey; Herb. Thuret.

Groenland, Expeditio Danica in Groenlandiam orientalem 1891-92; N. Hartz leg. 1ᵉʳ mars 1892; Rosenvinge ded.; Herb. Thuret et Herb. Sauvageau.

Baie de Baffin, Howgate Arctic Expedition; Algæ Groenlandicæ; coll. L. Kümlein; Gulf of Cumberland; Herb. Thuret.

Kiel, décembre 1888; Reinke leg. et ded. sub nom. *S. racemosa* Grev. f. *arctica;* Herb. Thuret.

Kiel, mars 1890, Reinbold leg. et ded. sub nom. *S. arctica* Harv.; Herb. Thuret.

Berwick-on-Tweed, janvier 1887; Batters leg. et ded. Herb. Thuret.

« La comparaison d'exemplaires anglais du *S. racemosa* avec le *S. arctica* des régions septentrionales et avec la forme correspondante de la mer Baltique, dit M. Reinke [91, 2, p. 11], ne me laisse aucun doute sur l'identité de ces plantes. » Je m'abrite derrière l'autorité de M. Reinke, qui a vu de nombreux échantillons vivants de la Baltique, pour suivre cette manière de voir, et je me contenterai de faire quelques remarques sur les différentes formes du *S. racemosa* (1).

1. M. Reinke [91, 2] donne comme synonymes du *S. racemosa* les *S. Clevei* Grunow, *S. notata* Ag. et *S. arctica* Kjellm. Je ne connais le *S. Clevei* que par la description de Grunow publiée deux fois dans l'*Hedwigia* [74, p. 71 et 174], dans des termes identiques mais tout à fait insuffisants pour comprendre sa structure. Les deux autres espèces sont décrites par M. Kjellman dans des mémoires écrits en suédois et dont, par conséquent, j'ai eu le regret de ne pouvoir prendre connaissance (Om Spetsbergens marina, etc... et Handbock, etc.)



Le *S. racemosa* paraît être fort rare sur les côtes anglaises. Greville, qui l'a décrit [24, pl. 96] d'après un échantillon recueilli par Richardson (Firth of Forth), l'a vainement cherché ensuite dans la même localité. Harvey [46, pl. 349] et J. Agardh [48, p. 31] l'ont étudié sur un fragment qui leur fut donné par Greville. M. Batters [89, p. 61] a été plus heureux; il l'a récolté en janvier 1887 à Berwick-on-Tweed portant une abondante fructification; j'ai examiné un exemplaire de l'Herbier Thuret donné par M. Batters. D'après ce même auteur [91, p. 12], le *S. racemosa* aurait été trouvé aussi dans les îles de Cumbrae et d'Arran, c'est-à-dire sur la côte ouest de l'Écosse, tandis que, dans la Liste des Algues britanniques publiée en collaboration avec M. Holmes [92, p. 81], cette espèce est citée seulement sur la côte est (Berwick).

Les dessins publiés par Greville et par Harvey se correspondent bien; la plante a le port du *S. radicans*, mais les filaments produisent des grappes de sporanges uniloculaires volumineuses et isolées. M. Batters fait d'ailleurs remarquer que des exemplaires stériles de *S. racemosa* et de *S. radicans* sont difficiles à rapporter à l'une ou à l'autre espèce (1). La plante de Berwick porte un disque rampant, duquel s'élèvent des filaments dressés assez rapprochés, et dont certaines files radiales se prolongent en stolons; je n'ai pas eu assez de matériaux à ma disposition pour l'étudier en coupe, mais il m'a semblé avoir plusieurs cellules d'épaisseur.

La plante de Berwick a un peu plus de 1 centim. de hauteur. Sur leur moitié inférieure les filaments sont simples, stériles et dépourvus de rhizoïdes; puis, ils portent quelques rameaux peu différents de l'axe, peu divariqués, insérés sans ordre, et sur lesquels je n'ai pas vu de poils. Les articles secondaires, généralement moins hauts que larges, présentent des cloisons longitudinales moins nombreuses à la base de la plante que plus haut; ils sont cloisonnés transversalement en leur milieu, presque de part en part, et certaines cellules ont aussi une autre cloison transversale; je ne puis affirmer s'il existe des péricystes. Les branches fructifères, portées dans la moitié supérieure de la plante, très ramifiées, naissent tantôt sur les

1. Voir précédemment page 33, en note. Jusqu'à présent, le *S. racemosa* n'a pas été cité à Helgoland; peut-être a-t-il été confondu avec le *S. radicans*.

articles secondaires de deux en deux, tantôt sur des articles superposés, ou même sur plusieurs cellules contiguës d'un même article et forment des bouquets touffus (1) ; leurs cellules sont simples ou divisées suivant la longueur. Les sporanges, d'abord allongés à l'état jeune, puis arrondis, mesurent 48-55 μ sur 40-52 μ. De la base des pédicelles part parfois un rhizoïde court, apprimé, ou qui ensuite devient très divariqué, et que j'ai vu porter d'autres branches fructifères.

Rien dans la plante de Berwick, tout au moins telle que je l'ai eue sous les yeux, ne rappelle le *S. Plumula*. Dans celle de la Baltique, haute de 1-7 centim. d'après M. Reinke [89, 2, p. 66], au contraire, les branches insérées sur les articles secondaires supérieurs sont fréquemment distiques, mais à intervalles variables, et souvent plusieurs unilatérales alternativement à gauche et à droite ; comme dans le *S. Plumula*, après une troncature, plusieurs pousses définies peuvent se transformer en pousses indéfinies ramifiées.

Les articles sont aussi hauts ou plus hauts que larges, à cloisons transversales moins nombreuses que dans la plante de Berwick. J'ai vu plusieurs fois sur des rameaux des poils sympodiaux, géminés, comme dans le *S. radicans*, le *S. plumigera* et le *Chætopteris*. M. Reinke a signalé aussi d'autres poils qui naissent tardivement, comme des ramifications et non du sphacèle; j'ai constaté que, malgré leur origine différente, ils sont aussi endogènes ; ils ont la valeur d'un rameau secondaire (2).

Mes échantillons étant incomplets, je n'ai pas pu constater l'existence du disque basilaire. Comme M. Reinke l'a remarqué, les rhizoïdes sont beaucoup plus nombreux que dans la plante anglaise ; ils sont divariqués ou forment une cortication mince qui descend jusqu'à la base de la plante. Les grappes de spo-

1. Dans les dessins de Greville et de Harvey, les branches fructifères sont plus espacées et plus régulièrement réparties ; peut-être la ressemblance avec la plante de M. Batters est-elle cependant plus grande qu'elle ne paraît, car la large base des arbuscules représentés par Harvey correspond sans doute à plusieurs branches.

2. M. Reinke représente [89,2, pl. 45, fig. 1] un fragment de plante où ces poils naissent en touffes ; je n'en ai pas vu de semblables sur mes échantillons. On remarquera aussi que les articles secondaires y sont notablement plus cloisonnés que dans les autres dessins, ce qui contribue à donner à la plante un aspect singulier.

ranges uniloculaires sont aussi très nombreuses, nettement divariquées, mais on n'en voit généralement qu'une par article des pousses définies ou indéfinies; les pédicelles secondaires sont généralement moins longs que dans la plante anglaise, mais les sporanges ont la même dimension. Certaines branches végétatives se terminent à leur sommet par une de ces grappes. Enfin, certains rhizoïdes, divariqués et errants, présentent plusieurs grappes de sporanges éparses sur leur longueur; j'ai déjà signalé le fait pour la plante de Berwick, et leur présence est un point commun intéressant avec le *Chætopteris;* leur nombre est même probablement plus grand qu'il ne paraît, car il m'a semblé que certains sporanges qui naissaient de la région cortiquée étaient portés non par les filaments, mais par les rhizoïdes cortiquants; la présence de ces sporanges radicaux n'est signalée ni par M. Reinke ni par M. Reinbold.

M. Reinke a créé une variété *pinnata* pour des exemplaires (probablement stériles), trouvés seulement arrachés [89, 2, p. 66 et 91, 2, p. 12], à branches régulièrement pennées, et qu'il eut d'abord l'intention de rapporter au *S. Plumula.* Mais, d'après l'examen des figures données par l'auteur [89, 2, pl. 45, fig. 11 et 12], et surtout si les articles secondaires ont une cloison transversale, comme on peut le supposer d'après la figure 12, il me semble que cette plante appartient au *S. plumigera.* D'ailleurs, la découverte du *S. plumigera* par M. Börgesen dans le Kattegat, explique facilement qu'on puisse le trouver flottant à Kiel.

L'échantillon que j'ai étudié de l'Expédition danoise au Groenland était stérile; les rameaux primaires étaient nettement pennés, et au moins aussi écartés de l'axe que dans le *S. Plumula.* D'après M. Rosenvinge [98, p. 100], les sporanges uniloculaires sont souvent terminaux et uniques sur de courts ramuscules, mais parfois ces ramuscules portent plusieurs sporanges.

Sur la plante du Spitzberg, les rameaux opposés, pennés, sont fréquents, mais leur angle d'insertion est plus aigu que dans le *S. Plumula:* lorsqu'un sommet est tronqué, les deux rameaux situés au-dessous de la troncature se dressent verticalement et deviennent des pousses indéfinies. Les rhizoïdes, abondants à la base de la plante, produisent une cortication; j'en

ai vu un bouquet encore plus touffu que celui représenté par M. Reinke [*loc. cit.* fig. 9], et rien n'indiquait qu'il fût en relation avec un disque basilaire.

Les ramuscules sporangifères naissent indifféremment sur

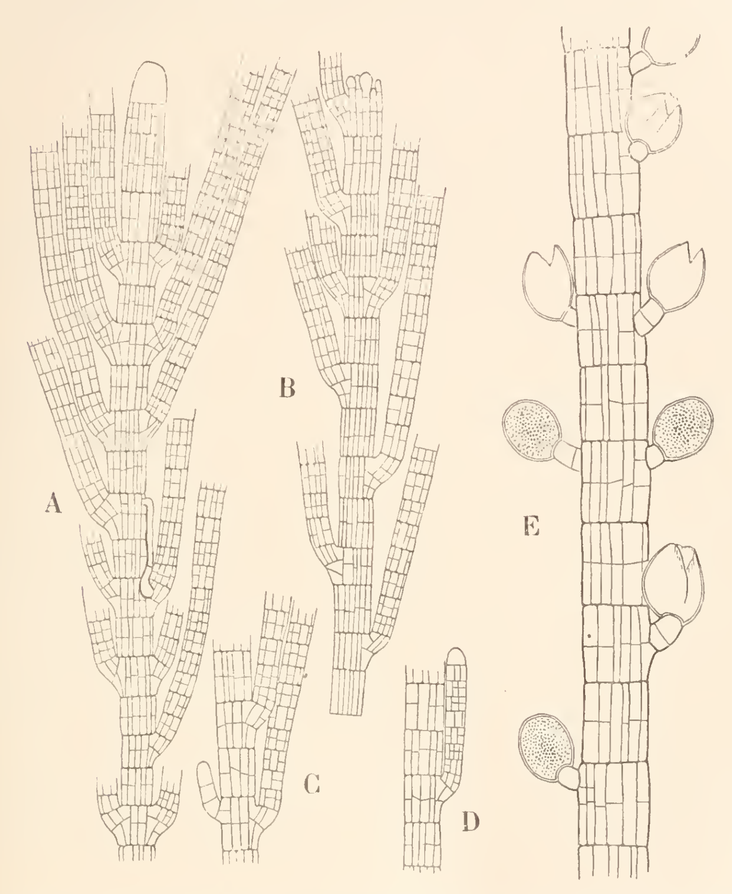


Fig. 23. — *Sphacelaria racemosa*, du Golfe de Cumberland. — *A*, Sommet d'une pousse indéfinie, à rameaux pennés. — *B*, Fragment d'une pousse indéfinie, à rameaux distiques alternes. — *C* (à gauche), et *D*, Rameaux nés comme des rameaux primaires, dans le plan général de ramification, mais tardivement, et plus étroitement insérés. — *E*, sporanges uniloculaires portés par un pédicelle uni- ou bicellulaire. (*A* à *D*, Gr. 80; *E*, Gr. 150.)

les pousses définies ou indéfinies ; le pédicelle, réduit à quelques cellules, porte un unique sporange terminal, parfois deux, rarement trois. J'ai mesuré des sporanges ayant 64 μ sur 60 μ, c'est-à-dire notablement plus gros que ceux des plantes de

Berwick et de Kiel. Quelques-uns de ces pédicelles étaient portés par des rhizoïdes.

Les dissemblances avec la plante anglaise s'accentuent encore dans l'exemplaire du Golfe de Cumberland. Il forme une touffe de 4-5 centim. de haut, rappelant un peu, à première vue et à l'œil nu, un fragment de *Stypocaulon scoparium*. C'est qu'en effet, les branches très redressées, presque parallèles à l'axe et très longues, se sont collées contre lui par la dessiccation. Ici, la ramification est nettement distique, à branches soit opposées (fig. 23, *A*), soit alternes (fig. 23, *B*); ces figures *A* et *B* ont été prises sur des parties faciles à dessiner, mais les branches sont souvent plus redressées, et, tout en restant d'insertion distique, forment une sorte de pinceau terminal. Le sphacèle devient souvent très long, puis meurt ; les deux branches nées au-dessous s'allongent beaucoup et remplacent l'axe ; elles restent d'abord nues, puis plus haut portent des branches distiques ; leur sphacèle meurt à son tour et les branches du sommet se comportent comme les précédentes. J'ai compté sur un fragment huit de ces générations successives. Les branches sont insérées largement (fig. 23, *A*, *B*), mais d'autres branches, qui se forment plus tardivement dans les parties restées nues jusque-là, s'insèrent seulement sur un demi-article secondaire (fig. 23, *C*, à gauche, *D*). J'ai vu quelques rares poils géminés près de l'extrémité des rameaux.

Les sporanges uniloculaires ne sont pas rares ; j'en ai mesuré de 60-70 μ sur 52-60 μ. Ils sont portés par un pédicelle d'une seule, plus souvent de deux cellules (fig. 23, *E*), né sur un article secondaire supérieur. Parfois, l'une des cellules du pédicelle produit un autre pédicelle aussi court, mais je n'ai point vu à proprement parler de grappe.

Assurément, la plante du Spitzberg et surtout celle du Golfe de Cumberland présentent des différences considérables avec la plante anglaise. Si elles appartiennent à une même espèce, comme le dit M. Reinke, nous devons admettre que la longueur du pédicelle et le nombre des sporanges des grappes fructifères diminuent avec la latitude, en même temps que la taille des sporanges et celle de la plante augmentent, que sa ramification devient plus abondante et plus nettement pennée. Ce serait un

exemple fort curieux de variation. Toutefois, ces plantes méritent une étude plus approfondie, faite sur des échantillons complets et récoltés à différentes époques de l'année.

C'est seulement sur l'exemplaire donné par M. Reinke à l'Herbier Thuret que j'ai vu des sporanges pluriloculaires. Les propagules sont inconnus.

Sphacelaria olivacea Foslie non al.

L'Herbier Thuret renferme deux exemplaires d'une plante récoltée par M. Foslie dans le Trondhjemfjord, le 24 mars 1896, et nommée par lui *S. olivacea* Pringsh ; j'en possède moi-même un exemplaire donné par M. Foslie.

Cette plante, haute d'un centimètre, croît probablement en gazons très denses. Elle possède un thalle rampant bien développé qui, sur ses deux faces, ressemble à celui du *S. olivacea*, et qui en coupe m'a montré 2-3 épaisseurs de strates de même aspect que dans le *S. olivacea* (1). Les pousses dressées, à rameaux peu nombreux et épars, ne présentent pas de différence entre les axes et les rameaux ; elles m'ont paru de cloisonnement varié et dépourvues de poils ; mais toutes ces pousses dressées étaient tellement recouvertes de Diatomées ou d'autres petites Algues, ou abîmées et déformées par une Chlorophycée parasite que j'ai vue aussi dans un certain nombre d'exemplaires de *S. racemosa,* que je n'ai pu les étudier utilement.

Mais un caractère tout particulier est le très grand nombre de petits disques, indépendants du disque basilaire, que produit la plante. Ils prennent naissance, soit directement en un point quelconque d'un filament, soit bien plus souvent au point d'insertion d'un rameau, par des rhizoïdes courts, serrés l'un contre l'autre, appliqués sur le filament, qui se cloisonnent comme les disques basilaires et produisent de nouvelles pousses dressées ; aussi, les filaments deviennent-ils très enchevêtrés. En outre, sur certaines pousses dressées, on trouve des rhizoïdes longs, très divariqués, parfois aussi nombreux que dans le *S. radicans* le mieux caractérisé.

1. Comme je l'ai dit plus haut, je n'ai pu étudier en coupe le thalle rampant du *S. racemosa* ; je ne puis donc le comparer à celui de la plante de M. Foslie.

Enfin, j'ai vu un certain nombre de sporanges uniloculaires, pédicellés, généralement en grappe, et j'en ai trouvé jusqu'à neuf sur un même pédicelle primaire. Ils rappellent ceux du *S. racemosa* et c'est la raison pour laquelle j'ai parlé ici du *S. olivacea* de M. Foslie, mais je ne sais si c'est à cette espèce qu'il doit être rapporté (1).

D. — **Chætopteris plumosa** Kützing.

Échantillons étudiés :

Spitzberg, Belsound ; Kjellman leg. juillet 1873 ; Plantæ in itineribus Suecorum polaribus collectæ ; Herb. Thuret.

Spitzberg, Mosselbay, décembre 1872 et janvier 1873 ; Kjellman leg. ; Herb. Thuret.

Groenland, Godhavn, juin 1834 ; Vahl leg. ; Herb. Thuret.

Groenland, Godhavn, août 1878 ; Kümlein leg. ; Howgate Artic Expedition ; Herb. Thuret.

Groenland, Ukalilik, 26 janvier 1895 ; P. H. Sorensen leg. ; Börgesen ded.

Islande, Prestsbukki, 8 septembre 1897 ; Helgi Jónsson leg. ; Börgesen ded.

Islande, Eyjafjordur, 24 juin 1898 ; Helgi Jónsson leg. ; Börgesen ded.

Norvège arctique, Kistrand, juillet 1891 ; Foslie leg. ; Herb. Thuret.

Norvège, Lyngbye leg. (Herb. Bory) ; Herb. Thuret.

Norvège, Haugesund, juillet 1900 ; Norum leg. et ded. (2).

Norvège, Kristianiafjord, juillet 1900 ; Börgesen leg. et ded.

Bahusia, Fiskebäckskil, août ; Areschoug, Algæ scandinavicæ exsiccatæ n° 107 ; Herb. Thuret.

Bahusia, Lysekil, hiver 1874-75 ; Kjellman leg. ; Areschoug, Algæ scand., etc. n° 408 ; Herb. Thuret.

Suède, Gothenbourg, 26 juin 1871, Magnus leg. et ded. (Échantillon original).

Kiel, octobre 1888, Reinke leg. ; Hauck et Richter, Phykotheka universalis n° 318 ; Herb. Thuret.

Kiel, janvier 1889, Reinbold leg. ; Herb. Thuret.

1. M. Foslie (00, p. 108) cite dans le Finmark un *S. olivacea* récolté en juillet et août à l'état stérile, et qu'il rapporte à l'espèce de Pringsheim et à celle de M. Traill. Peut-être cette plante n'est-elle pas la même que celle du Trondhjemfjord.

2. Je dois des remerciements tout spéciaux à M. Norum qui, en juillet dernier, à deux reprises, a bien voulu faire des dragages à une vingtaine de mètres pour me procurer le *Chætopteris*. Dans l'un de ses envois, la plante était sur des pierres et des serpules, dans l'autre, sur le cuir d'un vieux soulier, en nombreux exemplaires.

Le genre *Chætopteris* fut créé par Kützing pour le *S. plumosa* de Lyngbye. Ses sporanges étant portés par des branches spéciales, M. Holmes y vit un caractère commun avec le *Cladostephus,* et l'appela *Clad. distichus*, puis, plus correctement, *Clad. plumosus* (1). Mais il abandonna cette manière de voir quand M. Batters [89, p. 64] eut montré, sans toutefois en bien saisir les différences, que la structure de l'axe ne concorde pas dans les genres *Chætopteris* et *Cladostephus ;* M. Batters fait avec raison remarquer que le principal caractère générique du *Chætopteris* doit être non la présence de rhizoïdes, que l'on trouve chez le *S. plumigera*, et comme nous l'avons vu chez le *S. spuria,* et à un moindre degré chez le *S. racemosa*, mais celle de rameaux sporangifères spéciaux, ignorés de Kützing.

M. Reinke a insisté [91, 2, p. 18] sur ce que les branches fructifères du *Chætopteris* et du *Cladostephus* ont une origine différente, puisque dans le premier elles sont produites par les rhizoïdes, et dans le second par le tissu secondaire de l'axe lui-même et non par les rhizoïdes. La principale différence entre les deux genres n'est donc pas, comme le dit M. de Toni [95, p. 497 et 512] dans le fait que les rameaux sont distiques chez le *Chætopteris* et verticillés chez le *Cladostephus*. La ressemblance des deux genres est tout à fait superficielle.

Le *C. plumosa* est strictement penné, et habituellement les rameaux primaires naissent uniquement sur les articles secondaires supérieurs. Mais, sur des exemplaires du Spitzberg et de Haugesund, j'ai vu plusieurs frondes dont tous les articles sont fertiles, aussi bien les inférieurs que les supérieurs. Le cloisonnement longitudinal et transversal des articles ressemble beaucoup à celui du *S. plumigera,* mais, en opposition avec ce dernier, les rhizoïdes peuvent naître de toutes les cellules de la surface de l'axe, comme on le voit très bien sur les figures publiées par M. Reinke [89, 2, fig. 4 et 5].

La structure des articles est plus constante et plus parfaite que celle du *S. plumigera* et surtout que celle du *S. Plumula*. Une section dans un article secondaire inférieur est arrondie, un peu aplatie (fig. 24, *F*). On y distingue une région centrale

1. Je ne saisis pas pourquoi M. Holmes [83, p. 142] cite cependant le *Cl. plumosus* et le *S. plumosa* comme deux plantes distinctes.

et une région périphérique ; la première est un rectangle divisé, par deux cloisons en croix, en quatre cellules, dont chacune se divise pareillement, et l'on retrouve ainsi très généralement seize cellules centrales. La région périphérique comprend deux parties bien distinctes : 1° à gauche et

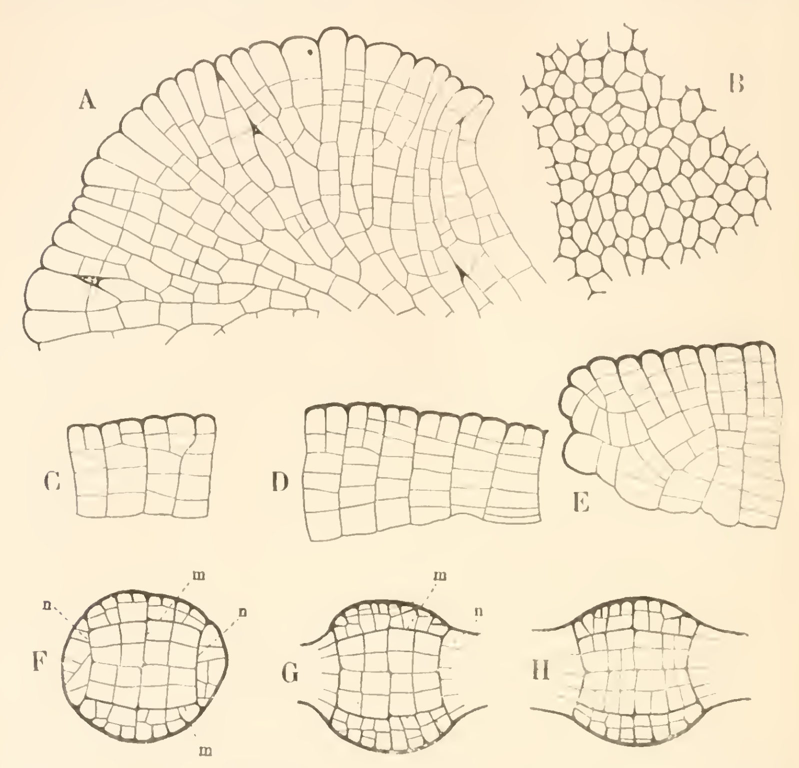


Fig. 24. — *Chætopteris plumosa* Kütz., de Haugesund. — *A*, Bord d'un thalle rampant, vu de dessous. — *B*, Portion d'un thalle rampant, vu de dessus. — *C*, *D*, *E*, Fragments dissociés de files radiales (*A* à *E*, Gr. 150). — *F*, *G*, *H*, Coupes transversales dans un axe de la plante distribuée par Areschoug, n° 107 ; *F*, dans un article secondaire inférieur ; *G*, *H*, dans un article secondaire supérieur ; *m*, *n*, côtés du rectangle limitant la partie centrale ; les rhizoïdes, qui formaient une couche épaisse autour de ces sections, n'ont pas été représentés. (Gr. 200.)

à droite, en dehors des petits côtés du rectangle (*n*), une bande de cellules irrégulières qui, dans les articles secondaires supérieurs, vont dans le rameau, et qui, dans les articles secondaires inférieurs, produisent des rhizoïdes (1) ; 2° en haut et en bas, en

1. Sur les trois dessins *F*, *G*, *H*, de la figure 24, on a supprimé la couche de rhizoïdes qui entourait la section, et, pour ne pas déformer les dessins, on a supposé entières les cellules périphériques qui se prolongeaient en rhizoïdes.

dehors des grands côtés du rectangle (*m*), une bande d'une ou deux rangées de cellules irrégulières, à parois épaisses, nullement influencée par la formation des rameaux, et qui produit uniquement des rhizoïdes.

Dans les parties âgées de la plante, les seize cellules centrales sont à parois un peu plus épaisses que dans les parties jeunes, mais elles ne subissent pas d'autres modifications. Elles ne participent pas à la formation des rameaux, mais souvent, à leur niveau, elles prennent d'autres cloisons parallèles aux cloisons préexistantes, de préférence parallèles aux petits côtés du rectangle (Fig. 24, *H*). Mais, quel que soit l'âge de la partie considérée, je n'ai point vu d'accroissement secondaire comparable à celui du *Cladostephus*.

Les rameaux primaires, plus longs que ceux du *S. plumigera,* se terminent en pointe ; ils sont simples ou portent des rameaux secondaires d'insertion variée ou parfaitement distique. Bien que les exemplaires que j'ai reçus de M. Norum et de M. Börgesen fussent dans l'alcool et en parfait état de conservation, je n'y ai trouvé aucun poil ; un bon nombre d'exemplaires d'herbier étaient dans le même cas ; au contraire, les exemplaires de Kistrand, de Gothenbourg et de Kiel en présentaient. Sur ces derniers, l'axe en est toujours privé ; les rameaux primaires en présentent fréquemment de terminaux ou voisins de l'extrémité, et, sur les rameaux secondaires, on en voit souvent en deux ou trois points de leur longueur. Autrement dit : la structure de l'axe est monopodiale, celle des rameaux primaires aussi, sauf fréquemment à leur extrémité, et enfin les rameaux secondaires sont souvent un sympode bien caractérisé. M. Magnus [73, p. 5 et pl. 1], qui étudia autrefois le *Chætopteris* au point de vue de la ramification, et à qui revient le mérite d'avoir indiqué la nature sympodiale des rameaux, fait très justement remarquer que les poils sont simples ou géminés ; cette particularité, qui se retrouve cependant sur les exemplaires de la Baltique, n'est pas mentionnée sur le dessin de M. Reinke [89, 2, pl. 49, fig. 3].

Le disque basilaire, découvert par M. Reinke, manque fréquemment sur les exemplaires d'herbier, car il adhère fortement au substratum, mais je l'ai étudié sur les plantes reçues de M. Norum. Celles qui croissaient sur du cuir présentaient un disque parfaitement caractérisé, mais impossible à détacher ; sur les

coupes, on le voit en effet pénétrer dans les lacunes superficielles du cuir et les combler complètement, en allant de l'une à l'autre. Sur les pierres, le disque avait un demi-centimètre au maximum, avec des bords festonnés, bien limités, sans stolons. De même que dans le *Battersia* et le *S. olivacea*, le thalle rampant âgé est formé de plusieurs strates plus au moins régulièrement superposées ; le plus épais que j'ai vu en avait cinq : deux minces inférieures, et trois épaisses les recouvrant. D'ailleurs, sur un thalle examiné de dessus, on voit les disques se déborder mutuellement, plus ou moins recouverts par les rhizines qui descendent de l'axe ; aussi, trouve-t-on fréquemment, entre deux disques superposés, une couche plus ou moins épaisse de rhizoïdes feutrés, qui parfois, et probablement quand l'axe qui les a formé est mort depuis un certain temps, sont désorganisés, creusant ainsi une lacune interne entre les disques bien vivants, ce qui indique que les parties dressées sont caduques et les parties rampantes vivaces.

La face inférieure (fig. 24, *A*) correspond à celle d'une Myrionémacée ; parfois les files radiales subissent un cloisonnement radial comme dans le *S. olivacea*, mais moins accentué ; la face supérieure est formée de cellules plus étroites et moins régulièrement disposées, à parois plus épaisses (fig. 24, *B*). Comme dans le *Battersia*, les files radiales dissociées se composent de deux couches (fig. 24, *C, D, E*) ; l'une inférieure, à cloisons toutes parallèles à la surface, l'autre, supérieure, avec une cloison perpendiculaire et plusieurs cloisons parallèles à la surface et dont le nombre augmente avec l'âge ; le cloisonnement vertical m'a toujours paru moindre que dans le *Battersia*. La multiplication des disques se fait aussi par une sorte de prolifération de quelques-unes des files verticales qui débordent ensuite leurs voisines. Les pousses dressées sont le prolongement d'une file verticale.

Des fragments détachés du *Chætopteris* se transforment facilement en boutures. J'en ai vu en assez grand nombre sur les échantillons de Haugesund, maintenus près de la plante mère par de petites Algues épiphytes, et dont les cellules de la section inférieure avaient produit, en s'allongeant, un faisceau de rhizoïdes généralement plus gros que les rhizoïdes corticants. Un de ces exemplaires était particulièrement intéressant : de sa sec-

tion étaient sortis six longs rhizoïdes eux-mêmes recouverts, sur une grande partie de leur longueur, par les rhizoïdes corticaux qui s'étaient prolongés à leur surface ; sur les six, deux se terminaient en pointe obtuse, normale, deux avaient été tronqués par la dissection, et, des deux autres, l'un se terminait par un disque minuscule, l'autre par un disque, de petite taille il est vrai, mais parfaitement bien formé, avec files radiales régulières, et en voie d'accroissement. Ainsi, tandis que les rhizoïdes corticants, qui sont des parties normales, ne semblent nullement participer à la formation de disques nouveaux, nous voyons, au contraire des rhizoïdes anormaux, n'existant pas dans la plante entière et ayant une troncature pour cause, se comporter comme les stolons d'autres espèces, et produire un disque, partie essentielle et primordiale du *Chætopteris*. Or, les fragments détachés de *Chætopteris* ne semblent pas rares, car on en trouve de temps en temps en disséquant d'autres Algues ; peut-être suppléent-ils, dans la multiplication de la plante, à l'absence de propagules.

M. Reinke [89, 2, pl. 50, fig. 1], en représentant un sommet de rameau primaire renflé et très cloisonné, se demande si cette production, qu'il dit n'être pas rare, correspond aux propagules. Je ne pense pas qu'elle ait cette signification, car je l'ai retrouvée au sommet de plusieurs rameaux très jeunes, sur une préparation de *S. Plumula* de M. Kuckuck.

Les sporanges uni- et pluriloculaires sont portés par des individus différents. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les beaux dessins publiés par M. Reinke [89, 2, pl. 50] pour se rendre compte de leur origine et de leur distribution.

Je ne discuterai pas la valeur du genre *Chætopteris*. J'ai intercalé les remarques que j'ai faites à son sujet parmi l'étude des *Sphacelaria*, parce qu'il se rapproche plus des *Sphacelaria* pennés que des autres genres de la famille. S'il n'était créé depuis longtemps, et adopté par tous les Algologues, peut-être vaudrait-il mieux le considérer simplement comme un *Sphacelaria*, à l'exemple de Lyngbye, car les *S. plumigera* et *spuria* possèdent aussi d'abondants rhizoïdes corticants, et les sporanges du *S. racemosa* sont parfois portés par les rhizoïdes. Cependant, la constance de l'insertion de ses sporanges peut justifier sa séparation comme genre distinct. *(A suivre.)*

RECHERCHES MORPHOLOGIQUES SUR LE POLLEN DES *DIALYPÉTALES*

Par M. **Paul PARMENTIER.**

(Pl. I-VI.)

I. — Introduction.

Cette première étude est l'exposé de mes recherches morphologiques sur le pollen des Dialypétales. L'an prochain je m'occuperai des Gamopétales, pour terminer par les Apétales et les Monocotylédones.

J'ai examiné le pollen à *sec*, puis dans le carmin chloralé ou l'eau, d'environ 270 espèces appartenant à 190 genres répartis dans 46 familles. Quelques-unes de ces dernières m'ont donné des formes typiques : telles sont notamment les Caryophyllacées, Portulacées, Paronychiacées, Linacées, Géraniacées, Polygalacées, Malvacées, Onagrariacées et Ombellifères. Les autres familles sont moins bien circonscrites et cependant elles peuvent, par des allures communes, se subdiviser en groupes assez naturels. Il y a donc lieu de tenir compte de certains caractères polliniques au point de vue de la classification des Dialypétales. Ce point important, méconnu jusqu'à ce jour, apparaîtra clairement dans le cours du présent Mémoire.

Il va sans dire que je n'ai point la prétention de tirer des caractères taxinomiques généraux de ces recherches partielles; peut-être pourrai-je le faire lorsque les Phanérogames auront été examinées dans leur ensemble.

Institut botanique de Besançon, juillet 1900.

II. — Bibliographie.

1° Hugo Mohl : Sur la structure et les formes des grains de pollen (Berne, 1834).

2° Balázs István : A Pollenról Különös Tekintettel a Honi Angiosperm Fajokra (Kolozsvàrt, 1896).

3° F. Gagnepain : A travers les pollens indigènes (C. R. de la Soc. d'Hist. natur. d'Autun, 1898).

4° L. Mangin : *a*. Recherches sur le pollen (Bull. Soc. bot. de France, 1886).

b. Observations sur la membrane du grain de pollen mûr (*Ibid.*, 1889).

c. Observations sur le développement du pollen (*Ibid.*, 1889).

5° Pakenham (*Edgeworth*) : Pollen illustrated by 438 fig. (Londres, 1877).

6° Strasburger : 1° Zellhaute, 1882 ; 2° Manuel pratique d'anatomie végétale ; 3° *Passim.*

7° Hugo Fischer : Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pollenkörner (Inaug. Dissertation ; Breslau, 1890).

8° F. Crépin : 1° *Primitiae* (1er fasc., p. 13, 1869) ; 2° Recherches sur l'état de développement des grains de pollen dans diverses espèces du genre *Rosa* (Bull. soc. roy. de Bot. de Belgique, t. XXVIII, 2e partie, 1889).

9° P. Parmentier : Recherches sur les Rosiers (Ann. Sc. natur., VI, 8e série, pp. 24 et 43 ; 1898).

10° L. Guignard : Pollen du Lis Martagon, etc, (*passim*).

III. — Examen critique des caractères morphologiques.

Le plus considérable de ces Mémoires au point de vue du nombre des formes décrites, celui enfin qui a le plus d'analogie avec l'objet de mes recherches, est celui de M. Hugo Mohl.

L'auteur débute par un coup d'œil historique sur les recherches anatomiques concernant les grains de pollen, puis fait connaître la structure des grains en général, cite des exemples de pollens pourvus d'une seule (?) ou de trois membranes et expose le développement des grains, ainsi que leurs formes différentes.

Le travail de M. Hugo Mohl témoigne d'un coup d'œil assez sûr et d'une critique judicieuse et serrée. Je n'en retiendrai ici que les passages ayant trait : 1° à ce que l'auteur appelle *bandes* (parties de la surface du grain gonflées par l'eau, et formées par le pli du pollen sec) ; 2° à la forme du pollen dans les diverses familles. L'auteur conclut de ses recherches « que la forme du pollen varie extrêmement, non seulement dans les genres d'une même famille, mais aussi dans les espèces d'un même genre, et que même, dans plusieurs plantes, la même anthère contient des grains de pollen de formation assez diverse ». Et, plus loin, il

ajoute : « Quoique ces observations soient contraires à la loi en question, toutefois, d'un autre côté, il faut connaître que les différentes formes de pollen ne se trouvent pas répandues au hasard dans le règne végétal, mais que, sinon les familles, souvent un certain nombre de genres d'une famille, ou du moins des espèces d'un genre, présentent des pollens semblables ou analogues. D'où l'on peut conclure, comme règle générale, que les plantes très voisines forment des groupes qui ont des formes de pollen semblables ou rapprochées. Toutefois, il ne faut pas oublier ici que les groupes formés d'après la forme du pollen ne coïncident pas du tout d'une manière régulière avec les genres et les familles admis dans la botanique systématique. » Il en résulte donc que les caractères constatés par H. Mohl ne doivent jamais être employés en classification qu'avec une extrême prudence.

M. H. Mohl insiste peu sur l'aspect de l'exine qui peut être *verruqueuse, ponctuée, striée, réticulée* ou *alvéolée* à des degrés divers. J'attribue au contraire à ce caractère une assez grande importance taxinomique.

Les *ponctuations* signalées maintes fois par l'auteur prètent à la confusion, car elles peuvent indiquer une exine ponctuée, finement alvéolée, voire même verruqueuse.

Quant aux *bandes* précitées, correspondant aux plis du grain sec, elles semblent jouer un rôle important dans les déterminations de M. H. Mohl. Il y a là une exagération manifeste si l'on veut bien se reporter aux difficultés d'observation d'un grain de pollen plongé dans l'eau. Ce véhicule agissant activement sur le contenu du grain, le gonfle et lui imprime ordinairement une forme sphérique, exceptionnellement ovale (*Ombellifères*, etc.) Les accidents de l'exine, ainsi que les plis, disparaissent totalement, de sorte qu'il devient difficile, sinon impossible, de reconnaître la trace des plis (*bandes*) en particulier. La détermination des bandes et *à fortiori* leur nombre me paraissent donc très problématiques dans le travail de H. Mohl. Je dirai même, sans risquer une exagération, qu'il n'est pas toujours facile de déterminer le nombre des plis et des pores d'un grain de pollen examiné à sec. On ne voit jamais qu'un pli ou deux, et la certitude n'est atteinte que si quelques grains présentent nettement une de leurs extrémités ou pôles dans le champ du microscope.

D'ailleurs le nombre de ces plis n'est pas invariable ; tel pollen qui, arrivé à un développement normal, présente trois plis longitudinaux, peut très bien n'en avoir que deux ou même un seul, s'il n'est pas complètement mûr ou s'est mal développé.

L'existence du pli constitue une *qualité* à laquelle il faut attacher plus d'importance, dans la généralité des pollens à 3 plis, qu'au *nombre* des plis (caractère *quantitatif).* Le pli du grain est très souvent le siège d'un pore qu'il masque complètement à l'état sec.

C'est donc *à sec et non dans un véhicule liquide* qu'il faut surtout étudier morphologiquement le pollen, si l'on veut se proposer d'apprécier la constance d'un caractère et conséquemment sa valeur en botanique systématique. Malgré cette précaution très élémentaire, des lacunes resteront inévitables, étant données les allures capricieuses de certains pollens. On se demandera peut-être longtemps encore pourquoi, par exemple, le pollen des THALICTRUM dans les RENONCULÉES, des FUMARIA dans les FUMARIACÉES et des ANTHYLLIS dans les LÉGUMINEUSES, affecte une forme si différente de celle caractérisant respectivement ces familles. Des recherches biologiques sur ces groupes végétaux exceptionnels, l'anatomie comparée étendue à tous les organes et à tous les individus ayant quelques liens de parenté avec ceux à pollen spécial, la connaissance morphologique du stigmate, contribueront très probablement à expliquer ces curieuses particularités polliniques.

On s'est refusé, jusqu'à ce jour, à accorder à la *taille* du grain de pollen une valeur relative en classification, parce que, dans une même anthère, les grains peuvent être de taille inégale. Cette négligence résulte d'un manque d'observation. Si l'on s'était attaché, comme je l'ai fait, à reproduire les grains toujours avec le même grossissement, ou à ramener leur longueur à la même unité de mesure ; si enfin on avait su reconnaître que dans l'ensemble des grains d'une anthère, il y a prédominance *marquée* d'une taille constante qui est précisément celle des grains *normaux* de l'espèce végétale étudiée, on aurait facilement reconnu que la *taille* du grain de pollen mérite d'être prise en considération. Il y a évidemment des exceptions (dans quelle branche des sciences naturelles n'en rencontre-t-on pas ?), le polymorphisme peut, dans certains cas, déjouer les calculs ; mais

ce ne sont là, je le répète, que des exceptions. Qui donc n'a pas été frappé par la grande taille du pollen des *Nigella*, Nymphéacées, *Viola*, Caryophyllacées, Portulacées, Linacées, Géraniacées, Malvacées, Onothéracées, etc., ou par l'exiguïté relative du pollen de la plupart des Crucifères?

La *couleur* ne donne généralement aucune indication précise. La plupart des familles dicotylédones ont un pollen dont la couleur varie du jaune soufre au blanc grisâtre, en passant par le citrin et le citrin pâle. Néanmoins quelques groupes ou espèces distinctes présentent une teinte particulière. C'est ainsi que le pollen des *Papaver* est gris ardoisé, celui de quelques *Lathyrus* (*L. Cicera*), *Lupinus* (*L. alba*), *Galega officinalis*, *Astragalus glycyphyllos*, *Agrimonia odorata*, *Reseda odorata*, *Aesculus Hippocastanum*, est rouge brique, et celui de *Lychnis chalcedonica* est gris violacé, etc. En revanche, il y a uniformité de teinte, sans grands écarts, dans plusieurs familles. Le pollen des Renonculacées, Berbéridacées, Magnoliacées, Nymphéacées, Fumariacées, Crucifères, Pomacées, Ombellifères, etc., passe du jaune soufre au citrin pâle ou au blanc légèrement grisâtre. Mais, je le répète, il y a là de trop grands écarts et manque suffisant de stabilité, pour que l'on puisse généraliser cette donnée qui, à mon sens, n'a qu'une valeur très secondaire.

Il n'en est pas de même du caractère tiré de l'*aspect* et des *accidents superficiels et naturels* de l'exine. Tantôt ce caractère est simplement spécifique (*Helleborus viridis*, fig. 21), tantôt il revêt une dignité plus élevée, capable de circonscrire des genres, des tribus, voire même des familles. Ainsi les Nymphéacées, les Malvacées, le *Phyllocactus phyllanthoides* ont leur exine couverte d'aiguillons; les *Geranium* et *Pelargonium* l'ont verruqueuse; les Crucifères l'ont ponctuée ou alvéolée; les Ombellifères l'ont aussi ponctuée, mais leur pollen porte en outre une arête et des mamelons dorsaux très constants, etc... Ce caractère sera examiné plus en détail dans le chapitre suivant.

La forme du grain possède une valeur taxinomique au moins égale à la précédente. Les Dialypétales, excepté les *Thalictrum*, le *Bocconia cordata* (Papavéracées), les *Fumaria*, les Caryophyllacées, les Malvacées, les Géraniacées, les *Anthyllis* (Légumineuses), les Onagrariacées, le *Cuphea miniata* (Ly-

thracées et les *Ribes* (Grossulariacées) ont en général les grains de pollen de forme ellipsoïde ou ovoïde.

Parmi les exceptions, nous remarquons la forme sphéro-polyédrique (*Thalictrum,* fig. 4-6, et Caryophyllacées, fig. 80-93), la forme sphérique ou subsphérique (Géraniacées, fig. 101-106, Malvacées, fig. 124-128), la forme trigone (Onagrariacées, fig. 236-243) et la forme polyédrique ou plus ou moins prismatique ou encore conique (*Anthyllis,* fig. 160-163, Grossulariacées, fig. 260-261); enfin les Ombellifères, groupe naturel bien défini, dont le pollen est allongé, ellipsoïde ou cylindrique, ou encore contracté dans sa région équatoriale et largement arrondi aux pôles, avec une forte arête longitudinale et dorsale, pourvue fréquemment d'une paire de mamelons latéraux dans sa partie médiane (fig. 264-286).

IV. — Pollen au point de vue de la systématique.

1. Renonculacées. — MM. Rouy et Foucaud, dans leur Flore de France, subdivisent cette famille en six tribus (*Clématidées, Anémonées, Actacées, Myosuroïdées, Ranunculées* et *Helléborées*) entre lesquelles sont répartis les genres.

Le pollen des Clématidées est citrin pàle, ellipsoïde, creusé longitudinalement de trois plis et a l'exine finement verruqueuse ou plutôt ponctuée (fig. 7).

Celui des Anémonées se rapporte à deux types très distincts. Le premier caractérise les *Thalictrum;* il est polyédrique (fig. 4-6), irrégulier, à facettes concaves pourvues chacune d'un pore au centre; l'exine est ponctuée. Le second caractérise les genres *Anemone* et *Adonis;* il est ellipsoïde, à 2-3 plis chez les *Anemone* (fig. 13) et à 1 chez les *Adonis* (fig. 8); l'exine est finement ponctuée ou verruqueuse.

Les *Thalictrum* si tranchés sont capables de tormer une sous-famille.

Le pollen de la tribu des Actacées (*Actæa*) se rapproche beaucoup de celui des *Anemone;* il est nettement à 3 plis (fig. 26-27).

Dans la tribu des Ranunculées, dont je n'ai pu étudier que le genre *Ranunculus,* le pollen est de couleur jaune soufre,

ordinairement ellipsoïde, à 3 plis et à exine ponctuée, rarement verruqueuse (*R. aconitifolius*, fig. 9-12).

Enfin le pollen de la grande tribu des HELLÉBORÉES présente la même forme générale ellipsoïde (fig. 13-25), l'exine est verruqueuse dans les genres *Delphinium* et *Nigella*, striée transversalement dans le genre *Trollius* (fig. 19) et ponctuée dans les genres *Caltha, Aconitum, Paeonia, Eranthis, Aquilegia* et *Helleborus*. Des espèces de ce dernier ont l'exine alvéolée (fig. 21).

Les plis sont ordinairement au nombre de 3.

2. BERBÉRIDACÉES. — De cette famille je n'ai examiné que les genres *Mahonia, Menispermum* et *Epimedium*. Le premier a un grain de pollen typique (*M. aquifolia*, fig. 28), de forme irrégulière, creusé transversalement ou obliquement de plusieurs sillons profonds et convergents, qui donnent au grain l'aspect d'un pollen composé; l'exine est finement ponctuée.



Fig. 1.

Le pollen des deux autres genres est généralement ellipsoïde, plus arrondi aux pôles chez les *Menispermum* que chez les *Epimedium*. De plus l'exine des premiers est très finement alvéolée (fig. 1, *a* et *b*), tandis qu'elle est ponctuée chez les seconds (pl. I, fig. 29).

3. NYMPHÉACÉES. — Cette famille est nettement caractérisée par son pollen, très gros, ellipsoïde, à 1-2 plis, ainsi que par l'exine couverte d'aiguillons très nombreux chez les *Nymphæa* (fig. 31) et plus clairsemés chez les *Nuphar* (fig. 32).

4. PAPAVÉRACÉES. — Il semble qu'une étude générale du pollen des genres de cette famille pourra donner de bons caractères taxinomiques. Le genre *Papaver* a les grains de pollen petits (fig. 33 et 34) comparativement à ceux des autres genres, de forme ellipsoïde, à 1-2 plis et à exine très finement ponctuée. Le pollen des *Chelidonium* est ovoïde, plus gros, plus fortement ponctue (fig. 35), tandis que celui des *Bocconia* est subsphérique, sans plis, creusé de dépressions plus ou moins circulaires munies chacune d'un pore (fig. 36).

5. FUMARIACÉES. — Ici encore le pollen est caractéristique. Dans le genre *Fumaria* (*F. officinalis*, fig. 39), il est trigone vu dans le champ du microscope, mais il possède en réalité

4 mamelons terminés chacun par un pore. La fig. 40 montre le même grain soumis à l'action du carmin chloralé; l'exine est interrompue en regard de chaque pore où l'intine fait hernie pour produire le tube pollinique.

Dans le genre *Corydalis* (fig. 37) le pollen est polymorphe. Chez *C. solida* et *cava* (fig. 37) il est ellipsoïde à exine ponctuée, tandis que chez *C. lutea* (fig. 38), il est irrégulièrement ovoïde ou obscurément polyédrique, à quatre faces convexes et à exine réticulée, formant un réseau à mailles très inégales.

Dans le genre *Diclytra* (*D. spectabilis,* fig. 41) le pollen est ovoïde, à 3 plis comme chez les *Corydalis,* mais l'exine est nettement et régulièrement alvéolée.

6. Crucifères. — Les mêmes auteurs de la Flore de France, MM. Rouy et Foucaud, ont subdivisé cette grande famille en vingt tribus; j'ai étudié le pollen d'espèces rentrant dans onze de ces tribus (fig. 42-74).

Je ferai observer tout d'abord que les auteurs ne s'accordent pas sur le nombre des plis des grains de pollen de cette famille. H. Mohl reconnaît 3 plis sans exception et M. Gagnepain, un pli, souvent deux, le surnuméraire très peu marqué. Tous deux ont en partie raison, car il existe des grains à 1-2-3 plis; je crois même que les grains à 3 plis l'emportent sur les autres et que le nombre 3 n'est nullement subordonné à la grosseur du grain; c'est-à-dire que les plus gros auraient 3 plis, et les plus petits, 1 ou 2. Le nombre des plis n'offre rien de très précis.

Hugo Mohl a nettement et judicieusement divisé les grains du pollen des Crucifères en deux catégories : ceux à membrane externe celluleuse (alvéolée) et ceux à membrane externe ponctuée.

Je n'ai jamais rencontré dans cette famille d'exines verruqueuses, crustacées, telles que les signale M. Gagnepain.

Toutes les Crucifères ont leur pollen ellipsoïde (fig. 42-74). Celui de la tribu des Arabidées a l'exine en général finement alvéolée (fig. 44, 49, 50, 53 et 55). Quelques exceptions sont à signaler dans le même genre. Ainsi *Arabis turrita* et *Cheiranthus Cheiri* ont l'exine ponctuée.

Le pollen de la tribu des Sisymbriées se rapproche du précédent (fig. 47, 48) par le genre *Sisymbrium* à exine finement alvéolée, ainsi que par le genre *Erysimum* (fig. 45) à exine ponctuée.

La tribu des BRASSICÉES, rapprochée morphologiquement des précédentes, s'en distingue assez bien par son pollen à gros grains (fig. 43, 46 et 54).

Le genre *Brassica* (*B. Napus*, fig. 43) a l'exine ponctuée, tandis que cette membrane est alvéolée dans les genres *Sinapis* et *Diplotaxis* (fig. 46 et 54).

Le pollen de la tribu des RAPHANÉES (*Raphanus*, fig. 42) peut être confondu avec le type à membrane finement alvéolée.

Celui de la tribu des CRAMBÉES (*Crambe maritima*, fig. 56) se confond également avec celui des BRASSICÉES, mais il est beaucoup moins long.

Dans la tribu des LÉPIDINÉES, il existe des différences au point de vue de l'exine (fig. 66 et 68) et de la taille du grain, qui ont beaucoup d'analogie avec celles signalées chez les ARABIDÉES.

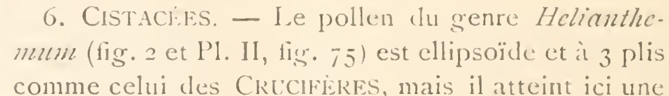
Je ferai la même observation sur les pollens des ISATIDÉES (fig. 73), THLASPIDÉES (fig. 69-71) et ALYSSINÉES (fig. 57, 59, 61 et 62).

Les genres de ces trois dernières tribus, ainsi que ceux de la tribu des CAMÉLINÉES (fig. 58) ont néanmoins, surtout par l'exine, des caractères qui leur sont propres si on les considère respectivement, mais ces caractères se retrouvant dans d'autres tribus de la famille ne sauraient servir à les diagnostiquer.

En résumé, les pollens de la famille des CRUCIFÈRES peuvent se diviser en trois sections. Dans la première rentrent les pollens à exine ponctuée, dans la seconde, ceux à exine finement alvéolée et, dans la troisième, ceux à exine largement alvéolée, la forme du grain et l'orientation des plis étant communes à tous les genres de cette famille très naturelle.


Fig. 2.

6. CISTACÉES. — Le pollen du genre *Helianthemum* (fig. 2 et Pl. II, fig. 75) est ellipsoïde et à 3 plis comme celui des CRUCIFÈRES, mais il atteint ici une longueur extraordinaire. L'exine varie selon les espèces; elle est ponctuée chez *H. obscurum* (fig. 75) et finement striée chez *H. canum* (fig. 2).



7. VIOLACÉES. — Cette famille est admirablement placée à la suite de la précédente, car son pollen s'en rapproche beaucoup par la grande longueur des grains qui tous sont à 3 plis et

dont l'exine est toujours ponctuée. *Viola tricolor* (fig. 78) se distingue nettement de ses congénères par ses énormes grains de pollen tronqués aux pôles, ainsi que par 2 plis, sensiblement parallèles, divergents à leurs extrémités. D'autres espèces du genre présentent des formes polliniques différentes.

8. Résédacées. — Le pollen des espèces du genre *Reseda* ne possède aucun caractère spécial capable de le distinguer des familles déjà décrites; il est ellipsoïde (fig. 3, *R. odorata*, et Pl. II, fig. 79), à 3 plis et à exine finement ponctuée.

Fig. 3.

9. Caryophyllacées. — Cette famille naturelle est admirablement caractérisée par son pollen sphéro-polyédrique. Les facettes des grains sont concaves et pourvues d'un pore à leur centre (fig. 80-93). Le nombre de ces facettes est difficile à déterminer, attendu qu'il est impossible d'apercevoir simultanément tous les points d'un même grain. Cependant on peut distinguer deux groupes de pollens dans cette famille. Dans le premier figurent tous les grains à facettes ou à pores peu nombreux (*Dianthus*, fig. 83 et 84; *Saponaria*, fig. 86; *Arenaria*, fig. 93). Dans le second, les pollens à pores plus nombreux (au moins 15); tels sont les *Silene* (fig. 81 et 82), *Gypsophila* fig. 85), *Melandrium* (fig. 87), *Agrostemma* (fig. 88), *Mœhringia* (fig. 89), *Cerastium* (fig. 90), *Stellaria* (fig. 91 et 92), etc.

L'exine peut en outre être munie de piquants (*Lychnis*).

Il serait donc évidemment regrettable, en botanique systématique, de négliger les données fournies par le pollen.

10. Portulacées. — Le rapprochement de cette famille des Caryophyllacées est confirmé par le pollen (fig. 94-96).

Le genre *Calandrina* (*C. caulescens*, fig. 94) nous montre un pollen à gros grains sphériques ou sphéro-polyédriques et à pores très larges, indiquant l'affinité qu'ont entre elles ces deux familles.

D'un autre côté, par le genre *Claytonia* (*C. perfoliata*, fig. 95 et 96), les Portulacées se rapprochent des Linacées. Les grains de pollen des *Claytonia* sont très gros, ovoïdes, à 3 plis et à exine régulièrement verruqueuse.

11. Linacées. — Mêmes observations peuvent être faites sur le pollen de cette famille (fig. 98-100).

12. PARONYCHIACÉES. — Cette famille se rapproche des CARYOPHYLLACÉES par le genre *Scleranthus* dont les grains de pollen (fig. 97) possèdent exactement les mêmes caractères. Par son pollen, ce genre diffère autant des autres de la famille que les *Thalictrum* diffèrent des autres RENONCULACÉES. J'estime qu'il y aurait lieu ici d'établir la même subdivision que pour les RENONCULACÉES et de couper la famille des PARONYCHIACÉES en deux sous-familles dont une serait représentée par les *Scleranthus*.

13. GÉRANIACÉES. — Le pollen des plantes de cette famille rentre dans le groupe de ceux à grains volumineux (fig. 101-106). Ces grains sont ordinairement sphériques ou largement ovoïdes et creusés de 1-2 cavités elliptiques renfermant un pore. L'exine est fortement verruqueuse chez les *Geranium*, largement cloisonnée en polygones irréguliers (fig. 104) chez les *Pelargonium* (*P. zonale*) et striée chez les *Erodium* (fig. 105) avec 3 pores. Examiné dans le carmin chloralé (fig. 106) le grain de pollen des *Erodium* possède une exine très épaisse, canaliculée transversalement.

14. TROPÉOLACÉES. — Grains affectant la forme d'un prisme triangulaire, tronqués aux pôles (fig. 107-108), exine alvéolée et creusée longitudinalement de 1-3 plis placés respectivement sur chacune des arêtes du grain ; ces plis vont ordinairement en s'élargissant des pôles à l'équateur.

15. BALSAMINACÉES. — Grains ordinairement piriformes, ovoïdes, sans plis, exine alvéolée, pores placés aux extrémités de chaque grain, de côté et transversalement (fig. 110).

16. OXALIDACÉES. — Cette famille, par les dimensions de ses grains de pollen, se rapproche des LINACÉES, GÉRANIACÉES, etc., c'est-à-dire du groupe à pollens volumineux. Elle s'en distingue (fig. 111) par la forme ellipsoïde, quelquefois subsphérique de ses grains tronqués ou aplatis aux pôles et par son exine largement alvéolée.

17. POLYGALACÉES. — Pollen sphérique, ellipsoïde et tronqué aux pôles ou subcylindrique et largement arrondi aux pôles, avec nombreux plis longitudinaux (fig. 112). Cette famille aussi est bien caractérisée par son pollen.

18. HYPÉRICACÉES (fig. 113-115). — Pollen comparable, moins la taille, à celui des CISTACÉES, mais polymorphe, avec

prédominance du type ellipsoïde, à 3 plis et à exine ponctuée. Parfois le grain revêt la forme tétraédrique avec pli sur les arêtes (fig. 114).

19. Euphorbiacées (fig. 116-123). — Les genres de cette famille, parfois aussi les espèces, possèdent des caractères polliniques spéciaux. Ainsi les *Euphorbia* (fig. 116-118) ont le pollen très gros, ellipsoïde ou ovoïde, parfois très convexe dans sa région équatoriale; l'exine est ponctuée chez *E. verrucosa*, *Cyparissias* (fig. 116 et 117) ou irrégulièrement et largement alvéolée chez *E. Lathyris* (fig. 118).

Les *Mercurialis* (fig. 119 et 120) ont le pollen de même forme avec 3 plis, l'exine ponctuée, mais il est beaucoup plus petit.

Les *Ricinus* (fig. 121-123) ont un pollen intermédiaire par la taille entre les deux précédents, mais très polymorphe.

Enfin, d'après H. Mohl, cette même famille possède plusieurs genres dont le pollen est gros et sphérique.

20. Malvacées. — Pollen très caractéristique (fig. 124-128), sphérique, épineux, excepté chez *Anoda hastata* (fig. 128); pores ronds, nombreux, répartis sans ordre apparent. Exine assez souvent ponctuée.

21. Tiliacées (fig. 129). — Pollen ellipsoïde ou ovoïde, 3 plis, exine ponctuée ou alvéolée suivant les espèces.

22. Citracées (fig. 130). — Pollen ellipsoïde ou ovoïde, très arrondi aux pôles (*Citrus bigaradia*), 3 plis, exine ordinairement ponctuée.

23. Acéracées (fig. 131 et 132). — Pollen ovoïde, 3 plis, exine ponctuée (*Negundo*) ou striée (*Acer*, fig. 132) avec grains plus longs et tronqués aux pôles.

24. Hippocastanacées (fig. 133). — Grains piriformes ou ellipsoïdes, 1-3 plis. Exine striée comme chez *Acer*.

25. Ampélidacées (fig. 134-137). — Grains petits, ellipsoïdes, 3 plis, pôles tronqués ou arrondis (*Vitis*, fig. 134-136). Grains volumineux, ellipsoïdes, tronqués aux pôles, 3 plis, exine très finement alvéolée (*Ampelopsis*, fig. 137).

26. Rutacées. — Grains se rapprochant des précédents par leur forme et le nombre des plis (fig. 138 et 139); exine ponctuée.

27. Célastracées (fig. 140 et 141). — Grain ovoïde, 3 plis,

exine alvéolée (*Evonymus,* fig. 140) ou fortement ponctuée et grains plus gros (*Staphylea*, fig. 141).

28. RHAMNACÉES. — Grains se rapprochant des précédents par leur forme et le nombre des plis. Petits, exine lisse (*Rhamnus,* fig. 142); plus gros, exine ponctuée (*Ceanothus,* fig. 141).

29. TÉRÉBINTHACÉES. — Famille assez bien circonscrite. Grain ellipsoïde, 3 plis, exine striée; gros (*Rhus,* fig. 145), plus petit (*Ptelea*, fig. 144).

30. PAPILIONACÉES (fig. 146-198). — Cette famille a été subdivisée en quatre tribus par MM. Rouy et Foucaud. Il me paraît intéressant de rechercher si la plupart de ces tribus sont caractérisées par leur pollen.

a. La tribu des ONONIDÉES, subdivisée en huit sous-tribus, possède des formes de pollen qui définissent fréquemment les sous-tribus elles-mêmes. Ainsi les LUPINÉES (*Lupinus*) ont un pollen ellipsoïde (fig. 165-166), à 3 plis, très arrondi aux pôles et à exine largement alvéolée.

b. Les LABURNÉES (*Laburnum* et *Genista,* fig. 168-171) ont ordinairement l'exine ponctuée, surtout chez les *Cytisus*, mais cette membrane peut être alvéolée (*Genista sagittalis,* fig. 171); elles ont aussi fréquemment une troncature aux pôles des grains.

c. Les ONONINÉES (*Ononis,* fig. 164) ont l'exine finement alvéolée.

d. Les ANTHYLLINÉES (*Anthyllis,* fig. 160-163) sont nettement circonscrites par un pollen cylindrique ou prismatique avec plis sur les arètes (fig. 162, 163) ou bien encore subsphérique (fig. 169) ou presque cubique (fig. 161).

e. La tribu des GLYCYRRHIZÉES, subdivisée à son tour en cinq sous-tribus, a des pollens qui méritent aussi de fixer l'attention.

La sous-tribu des TRIFOLIÉES (*Medicago*, *Trigonella*, *Melilotus, Trifolium*, etc.) possède deux sortes de pollens. La première appartient aux genres *Melilotus* (fig. 194), *Trigonella* (fig. 195) et *Medicago* (fig. 106); ici figurent des grains ellipsoïdes ou ovoïdes, à exine ponctuée. La seconde appartient au genre *Trifolium* (fig. 188-192), dont tous les grains ont l'exine réticulée ou alvéolée. *T. montanum* (fig. 189) possède des grains très finement alvéolés ou ponctués.

Le pollen de ces deux sous-tribus est volumineux et très arrondi aux pôles.

La sous-tribu des Galégées (*Galega,* fig. 178; *Colutea,* fig. 172 et 173, etc.) a également des formes polliniques propres aux genres. Ainsi le pollen des *Galega* (fig. 178) est très petit, ovoïde, à exine finement ponctuée; tandis que celui des *Colutea* (fig. 172 et 173) est beaucoup plus volumineux, largement arrondi aux pôles; il possède des plis larges, parfois ombiliqués, ou affectant la forme d'un 8 allongé.

f. La tribu des Viciées (*Lens, Vicia, Lathyrus* et *Pisum*) a un pollen qui rappelle celui de la plupart des *Trifolium*. Ce sont de gros grains, ordinairement à 3 plis, très arrondis aux pôles, à exine largement alvéolée (*Pisum sativum,* fig. 147; *Ervum,* fig. 158 et 159), ou ponctuée (*Lathyrus,* fig. 148 et 149). Les *Vicia* sont moins homogènes (fig. 153-157), leurs grains sont petits et à exine ponctuée chez *V. sepium*, *sativa* (fig. 153-155), ou très gros, à exine alvéolée ou réticulée (*V. dumetorum, V. à fleurs vertes,* fig. 156 et 157).

La sous-tribu des Hédysarées (fig. 180, 181, 183-185) a les grains ovoïdes et à exine toujours ponctuée; elle serait assez bien caractérisée si des grains identiques ne figuraient dans d'autres tribus.

En résumé, la famille, *très naturelle,* des Papilionacées possède un pollen répondant exclusivement au type ellipsoïde, dont les pôles sont ordinairement très arrondis et dont l'exine est ponctuée ou alvéolée, jamais *striée*. Ce dernier caractère se révèlera au contraire fréquemment chez les Amygdalacées, Rosacées et Pomacées.

31-32-33. Amygdalacées, Rosacées et Pomacées. — Ces trois familles ne sont nullement circonscrites par leur pollen qui les confond en un seul et même groupe (fig. 169-227).

La forme du grain, ellipsoïde ou ovoïde, est la même que celle de la généralité des Légumineuses, mais jamais on n'y rencontre d'exine *alvéolée*.

a. Amygdalacées (fig. 199-200). — Pollen ellipsoïde, volumineux, 2-3 plis, exine striée longitudinalement.

b. Rosacées (fig. 201-218). — Grains petits ou moyens, striés (*Spiræa Aruncus,* fig. 201), ponctués (*S. filipendula* et *sorbifolia,* fig. 202 et 203). Grains coniques et striés (*Rhodotypus kerrioïdes,* fig. 204); ellipsoïdes, inégaux, pli large ou étroit, exine striée transversalement (*Agrimonia odorata,* fig. 205 et

206) ; grains ellipsoïdes, souvent tronqués à un pôle, exine striée longitudinalement (*Rosa gallica*, fig. 207) ; même forme, exine ponctuée (*Rubus cæsius, saxatilis, odoratus*, fig. 208-210) ; même forme, exine striée longitudinalement (*Comarum* et *Geum*, fig. 211-213) ; exine ponctuée, rarement finement striée (*Potentilla* et *Fragaria*, fig. 214-218).

c. POMACÉES. Grains volumineux, ovoïdes, rarement aplatis aux pôles, exine ponctuée (*Mespilus*, fig. 219-221) ; gros, ellipsoïdes, exine striée longitudinalement (*Cratægus*, fig. 222) ; plus petits, également striés (*Sorbus*, fig. 223 et 224) ; volumineux, arrondis ou tronqués aux pôles, très convexes sur le dos, exine ponctuée (*Cydonia vulgaris*, fig. 225, 226), ou striée transversalement (*C. japonica*, fig. 227).

34. SANGUISORBACÉES. — Deux formes de pollen. 1° Grains polymorphes, obscurément ovoïdes ou piriformes, 1-2 plis irréguliers, parfois dilatés en leur milieu, pôles anguleux ou arrondis, exine ponctuée (*Alchemilla*, fig. 228 et 229). 2° Grains sphériques, plis nuls, exine verruqueuse (*Poterium*, fig. 230).

Ces grains n'ont guère d'analogie avec ceux des ROSACÉES !

35. MYRTACÉES. — Grains ellipsoïdes, 3 plis, exine ponctuée (*Deutzia, Philadelphus*, fig. 231 et 232) ou déprimés et triangulaires ou encore ovoïdes.

36. CALYCANTHACÉES. — Grains très gros, ovoïdes, acuminés ou arrondis aux pôles, 2-3 plis, dont 2 parallèles ou non entre eux, exine ponctuée (*Chimonanthus, Calycanthus*, fig. 233-235).

37. ONAGRARIACÉES. — Grains aplatis, déprimés ou plus ou moins ridés, triangulaires ou tricornes (vus de face), un pore à chaque corne, filaments simples insérés sur une couronne un peu saillante ou verruqueuse placée à la base de chaque corne ou au centre des faces principales du grain et paraissant agglutiner les grains entre eux (*Onothera*, fig. 236 et 237 ; *Clarkia*, fig. 239 et 240 ; *Fuchsia*, fig. 241 ; *Epilobium*, fig. 242 et 243).

Le genre *Godetia* (*G. purpurea*, fig. 238) offre des grains qui rappellent ceux des CARYOPHYLLACÉES.

La famille des ONAGRARIACÉES est donc nettement caractérisée par son pollen.

38. HIPPURIDACÉES. — Grains subcylindriques, blancs, arrondis à un pôle et aplatis à l'autre, exine finement ponctuée, 3-4 plis en longues boutonnières (*Hippuris vulgaris*, fig. 243 bis).

39. Lythracées. — Grains ellipsoïdes, 6 plis, dont quatre sont munis d'une papille au milieu, exine striée (*Lythrum,* fig. 245); trigones vus de face, avec pores saillants, exine striée (*Cuphea,* fig. 244). D'autres genres (*Lagerstrœmia*) ont les grains subsphériques.

40. Tamaricacées (*Tamarix*). Grains inégaux, les petits ovoïdes avec 1 pli ; les plus gros, ellipsoïdes, tronqués aux pôles, 3 plis. Exine ponctuée (fig. 246).

41. Crassulacées (fig. 247-251). — Grains ellipsoïdes, 3 plis dont 1 dilaté au milieu, exine ponctuée (*Sedum,* fig. 247-250), ou trigones avec pores, plis nuls, exine ordinairement lisse (*Echeveria,* fig. 251).

42. Cactacées. — Grains volumineux, ovoïdes, 3 plis, exine couverte d'aiguillons (*Phyllocactus,* fig. 252).

Ces grains rappellent ceux des Nymphéacées.

43. Saxifragacées (fig. 253-259). — Grains de couleur variable suivant les espèces et aussi les genres, ovoïdes, ellipsoïdes ou fusiformes, gros ou petits ; 1-3 plis.

Grains gros, exine striée (*Saxifraga rotundifolia*, fig. 254) ou ponctuée (*S. granulata, umbrosa,* fig. 253 et 255); grains acuminés aux pôles et striés transversalement (*S. Aizoon,* fig. 256).

Grains plus petits, exine ponctuée ; fusiformes (*Chrysosplenium,* fig. 257), ellipsoïdes avec plis se rapprochant vers les pôles (*Hoteia,* fig. 258) ou vers leur milieu (*Heucheria,* fig. 259).

44. Grossulariacées. —Pollen caractéristique, polymorphe (fig. 260-263).

Je n'ai jamais rencontré de grains *sphériques* chez les *Ribes,* ainsi que l'a publié H. Mohl.

Grains ayant la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée ou d'un tronc de cône, ou d'un prisme quadrangulaire ou d'une masse globuleuse déformée et ridée (*Ribes,* fig. 260, a, b, et 261, a, b, c).

Grains réniformes ou légèrement arqués, 1 pli, exine ponctuée (*Itea,* fig. 262 et 263).

45. Ombellifères. — Pollen caractéristique par son arête dorsale très saillante fréquemment mamelonnée (pores) en son milieu et de chaque côté (fig. 264-285). Grains ovoïdes, très arrondis aux pôles, 3 plis.

Grain ellipsoïde, gros, muni d'une large arète dorsale avec une paire de mamelons médians et d'un pli profond sur la face ventrale (*Sanicula*, fig. 264 et 265). Grains ovoïdes, arète très dilatée aux pôles, mamelons nuls ou peu apparents (*Astrantia*, fig. 267); ellipsoïdes, plus petits que les précédents, mamelons nuls, exine finement striée (*Torilis*, fig. 268); même forme, arète pourvue de mamelons, sillon ventral s'évasant en circonférence au milieu (*Laserpitium*, fig. 269-271); grains contractés à l'équateur et dépourvus de mamelons apparents (*Selinum*, fig. 272) ou peu mamelonnés (*Conium*, fig. 278). Mamelons nettement accusés (*Levisticum*, *Œnanthe*, *Chærophyllum*, *Athamanta*, *Eryngium*, *Sison*), nuls ou peu apparents (*Anethum*, *Pastinaca*, *Silaus*, *Archangelica*). Grains pourvus d'un sillon ventral se terminant en cercle aux extrémités (*Pastinaca*, fig. 276, b); sillon formant un 8 plus ou moins complet (*Scandix*, fig. 277, a, b).

Ces différences sont, comme on le voit, caractéristiques de genres ou d'espèces.

Je ne saurais donc, à l'encontre des botanistes qui ont, avant moi, étudié *morphologiquement* le pollen, trop insister sur les indications souvent précieuses qu'il peut fournir à la systématique.

Quand ces caractères, dans certaines familles ou groupes inférieurs, paraissent manquer de précision, ils affectent fréquemment une allure qui permet d'entrevoir ou de suivre certaines affinités évolutives ou phylétiques. Mais, je le répète, il importe pour arriver à ce résultat que l'étude soit complète et poursuivie sur toutes les espèces : c'est ce que j'essaierai de faire dans mes recherches futures. *(A suivre.)*

QUELQUES RECHERCHES SUR L'APPAREIL SÉCRÉTEUR DES COMPOSÉES

Par **M. COL** (1).

II.

Poursuivant la recherche des canaux sécréteurs dans la tige des Composées de la sous-famille des TUBULIFLORES (*D. C.*),

1. Voir Journ. de Bot., t. XIII, 1899, p. 234.

nous avons trouvé qu'ils manquent dans la tige et parfois même dans le rhizome chez un grand nombre de genres.

Chez quelques CYNARÉES, la tige est dépourvue de canaux : *Echinops, Cardopathium, Xeranthemum.* Chez les *Echinops* cependant, le rhizome possède des poches sécrétrices endodermiques.

Tandis qu'il n'y a que des laticifères dans la tige, dans les *Atractylis, Cousinia, Chardinia, Carlina, Carduus, Alfredia,* quelques *Carlina* possèdent à la fois, dans le rhizome, des laticifères péricycliques et des canaux endodermiques.

Dans de nombreux *Cirsium,* les *Lappa,* le *Silybum marianum,* les canaux sécréteurs montent plus ou moins haut dans la tige, les laticifères péricycliques existent toujours vers les sommités et descendent plus ou moins, parfois jusque dans le rhizome (*C. oleraceum*).

Toutes les CENTAURÉES, même le *Centaurea solstitialis,* les *Serratula* et *Leuzea* possèdent des canaux sécréteurs dans tous leurs organes végétatifs.

Parmi les HÉLÉNIÉES, les *Helenium mexicanum, H. autumnale* L., *H. californicum,* dont la tige est dépourvue de canaux, possèdent des poches sécrétrices dans le rhizome.

Il n'y a pas de canaux sécréteurs dans les tiges d'*Helenium annuum* (Vuillemin), et des *Cephalophora, Ambliolepis, Gaillardia.* Dans les genres *Achiropappus* et *Schkuhria* le sommet des tiges en est seul dépourvu. Les rhizomes de *Gaillardia* ont des canaux.

Chez les HÉLIANTHÉES, seul le *Layia elegans* n'a pas de canaux sécréteurs dans la tige.

Chez les GNAPHALIÉES, l'absence de canaux sécréteurs dans la *tige* et le *rhizome* paraît un fait général, on l'observe chez les genres *Antennaria, Phagnalon, Leontopodium, Humea, Acroclinium, Rodanthe, Helychrysum, Gnaphalium, Calocephalus, Rhynchopsidium, Filago, Micropus.*

Chez les INULÉES l'appareil sécréteur a une répartition qui est variable, même d'une espèce à l'autre, dans le genre *Inula.* Ainsi les canaux sécréteurs, qui existent dans toute la tige chez les *I. Helenium, I. crithmoides, I. macrocephala* et chez les *Buphthalmum, Ambliocarpum,* manquent dans la partie aérienne de la tige chez les *Inula Britannica, I. cordata, I. en-*

sifolia, *I. hirta*, *I. spiræifolia*, *I. salicina*, *I. thapsoides*, *I. Vaillantii*, *I. viscosa*, *I. Conyza* et *I. bifrons*. Toutes ces espèces sont pourvues de canaux dans leur rhizome, ils s'arrêtent au point où la tige sort de terre; cependant chez l'*I. oculus Christi* et quelques échantillons d'*I. Conyza*, les canaux sécréteurs s'élèvent plus ou moins dans la tige aérienne; il en est de même dans le genre *Asteriscus*, alors que le genre voisin *Pallenis* ne possède pas de canaux, même à la base de la tige. Les genres *Jasonia* et *Pallenis* sont identiques en cela.

Chez les ASTÉRÉES, l'*Eurybia argophylla* n'a pas de canaux dans la tige, tandis que tous les *Aster* examinés en possèdent.

Chez les VERNONIÉES, dans les *Vernonia*, les laticifères isolés sont péricycliques dans le rhizome et corticaux dans la tige; ils sont libériens dans la racine, qui possède en plus des canaux endodermiques. Dans les genres *Ethulia* et *Elephantopus* la tige ne présente ni canaux, ni laticifères.

La répartition ou la nature de l'appareil sécréteur des Composées, pouvant varier non seulement d'un organe à l'autre, mais encore dans le même organe, il est nécessaire, pour une étude complète de l'appareil sécréteur de ces plantes, d'examiner chaque individu d'une extrémité à l'autre sans négliger un seul point. C'est ainsi que l'on peut remarquer que quelques tiges sans canaux sécréteurs possèdent aux points d'insertion des feuilles de courtes poches sécrétrices (*Gaillardia pulchella*); les écailles foliaires du rhizome d'*Inula Vaillantii* ont des canaux sécréteurs, alors que les feuilles aériennes en sont dépourvues. C'est pour la même raison que M. Van Tieghem signalait des canaux sécréteurs dans la tige du *Silybum marianum* et que Trécul y avait vu des laticifères; en réalité ces deux auteurs ont raison l'un et l'autre, seulement les canaux sont dans la région inférieure de la tige, tandis que les laticifères n'existent que dans les parties supérieures (1).

1. Travail fait au Laboratoire de Botanique de l'École de Pharmacie de Paris. — Nous nous proposons de publier prochainement l'étude détaillée de l'appareil sécréteur des Composées, et les conclusions générales qui en découlent au point de vue systématique.

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 6. JUIN 1906.

JOURNAL DE BOTANIQUE

SUR LE GENRE LOPHIRE CONSIDÉRÉ COMME TYPE D'UNE FAMILLE DISTINCTE, LES LOPHIRACÉES

Par **M. Ph. Van TIEGHEM.**

Établi par Banks dans son herbier il y a près d'un siècle et publié en 1805 par C. F. Gærtner (1), le genre Lophire (*Lophira*) n'est encore représenté aujourd'hui que par son espèce type, le L. ailé (*L. alata* Banks).

C'est, comme on sait, un bel arbre pyramidal à feuilles annuelles, isolées, simples et munies de petites stipules caduques, pétiolées, à limbe ovale allongé, penninerve, entier. Il croît dans toute l'Afrique intertropicale aussi bien vers l'est, dans la région du Nil blanc, qu'à l'ouest, en Sénégambie, où les indigènes le nomment *Méné, Méni* ou *Mana*. Son fruit renferme un embryon oléagineux comestible, d'où l'on extrait une huile estimée.

Dans un travail qui date de 1884, j'ai montré que la structure de la tige et de la feuille oblige à retirer ce genre de la famille des Diptérocarpacées, où, guidé par une ressemblance frappante mais trompeuse dans l'accrescence en ailes du calice autour du fruit, C. F. Gærtner, et à son exemple la plupart des botanistes, notamment Guillemin et Perrottet en 1830, Don en 1831, Bentham et Hooker en 1867, Baillon en 1873, l'avaient incorporé. J'ai fait voir, en même temps, que cette structure conduit à le considérer comme le type d'une famille distincte, les Lophiracées, conformément à l'opinion exprimée par Endlicher dès 1840, adoptée par Lindley en 1847, par Agardh en 1858, par Payer en 1860 et par A. de Candolle en 1868. Enfin, sans pou-

1. C. F. Gærtner : *Carpologia*, III, p. 52, pl. 188, 1805. Les feuilles y sont dites à tort dépourvues de stipules (p. 53). Cette erreur a été corrigée, dès 1830, dans la bonne description que Guillemin et Perrottet ont donnée de cette plante (*Floræ Senegambiæ Tentamen,* I, p. 109, pl. 24, 1830). Aussi peut-on s'étonner de la trouver reproduite en 1860 par Payer (*Leçons sur les familles naturelles*, p. 40) et tout récemment encore par M. Heim (*Recherches sur les Diptérocarpacées,* Appendice, p. 162, Thèse de Doctorat, Paris 1892).

voir assigner encore la place définitive de cette famille dans la Classification, j'ai indiqué qu'elle est plus éloignée des Diptérocarpacées que ne le pensaient ces divers botanistes, et que c'est peut-être du côté des Ternstrœmiacées, nommées aujourd'hui Théacées, qu'il faut chercher ses véritables affinités (1).

Après contrôle et vérification des faits, mes deux premières conclusions ont été adoptées d'abord par M. Burck en 1887 (2) et plus tard par M. Heim en 1892 (3). Il semblait donc qu'on dût les considérer toutes les deux comme définitivement acquises à la science et que, l'autonomie des Lophiracées étant désormais hors de cause, il ne restât plus qu'à mieux préciser la troisième, relative à la place qu'il convient d'attribuer à cette famille dans la Classification.

Malheureusement, il n'en a pas été tout à fait ainsi, car bientôt après, en 1893, M. Gilg, s'il a admis la première de mes deux conclusions, a rejeté les deux autres (4). S'il a séparé, en effet, le Lophire de la famille des Diptérocarpacées, ç'a été pour l'incorporer aussitôt, comme tribu distincte, à celle des Ochnacées. « Je crois être entièrement sûr, dit-il, que le Lophire est un membre indubitable des Ochnacées (5). » La rairaison qu'il en donne, et qui lui paraît décisive, est purement anatomique et tirée de la structure de la tige. C'est que, dans le Lophire, ainsi que je l'ai montré le premier, les méristèles émanées de la stèle de la tige font, comme dans les Ochnacées, un séjour prolongé dans l'écorce avant de passer dans les feuilles. Mais le même motif pourrait également bien être invoqué pour maintenir ce genre dans la famille des Diptérocarpacées, qui offre aussi précisément ce caractère. Il est donc tout à fait insuffisant. Ne sait-on pas, d'ailleurs, que la sortie anticipée des méristèles latérales foliaires et leur séjour plus ou

1. Ph. Van Tieghem : *Sur la disposition des canaux sécréteurs dans les Clusiacées, les Hypéricacées, les Ternstrœmiacées et les Diptérocarpacées* (Bull. de la Soc. Bot. de France, XXXI, p. 150, 1884) et *Second mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes* (Ann. des Scienc. nat., 7e série, Bot. I, p. 07, 1885).

2. Burck : *Sur les Diptérocarpées des Indes néerlandaises* (Ann. du Jardin Bot. de Buitenzorg, VI, p. 148, 1887).

3. Heim : *Loc. cit.*, p. 157, 1892.

4. Gilg, dans Engler : *Nat. Pflanzenfam.*, III, 6, p. 143, 1893, et dans *Berichte der deutsch. bot. Gesellsch.*, XI, p. 23, 1893. Dans le premier de ces deux Recueils, mon travail n'a pas été cité.

5. *Loc. cit.*, p. 24.

moins prolongé dans l'écorce de la tige se rencontrent dans les familles les plus diverses, aussi bien chez les Monocotylédones que chez les Dicotylédones ? A coup sûr, l'emploi exclusif d'un pareil caractère n'est pas une heureuse application de la méthode anatomique.

Ce faisant, M. Gilg me paraît avoir tout simplement recommencé, dans une direction différente et sans motif plausible cette fois, la faute ancienne et après tout excusable au début, qui, après avoir duré quatre-vingts ans, venait enfin d'être corrigée. Tout autant que Bentham-Hooker et que Baillon, mais d'une autre manière, il a méconnu la remarque si juste d'Endlicher, qui disait des Lophiracées, dès 1840 : « *Ordo distinctissimus.* » De sorte qu'aujourd'hui la situation est, en somme, redevenue la même qu'avant mon travail de 1884, tout aussi préjudiciable à l'intérêt de la science, surtout parce qu'elle suppose définitivement résolu un problème qui ne l'est pas.

Pour en sortir, il est donc nécessaire de faire un nouvel effort et de soumettre la question à un examen plus approfondi, en y faisant intervenir autant que possible des éléments nouveaux, c'est-à-dire en ajoutant à une étude plus précise de la structure du corps végétatif, racine, tige et feuille, une connaissance plus complète de la fleur et du fruit de cette remarquable plante.

Racine. — Pour l'étude des racines, j'ai eu à ma disposition une plantule âgée d'un an, haute de 8 centimètres, provenant d'un lot obtenu de graines aux serres du Museum. La racine terminale, après avoir acquis une longueur de 3 centimètres, a cessé de croître en produisant près de son extrémité une radicelle dirigée horizontalement à angle droit. Après avoir atteint une longueur de 5 centimètres, celle-ci à son tour a cessé de croître en produisant près de son extrémité une radicelle de second ordre, dirigée vers le bas à angle droit, longue de plus d'un décimètre et encore en voie de croissance active. En outre, ces trois racines de génération successive, formant ensemble un sympode accidentel, portent sur leurs flancs des radicelles beaucoup plus grêles, elles-mêmes çà et là ramifiées.

Dans la racine terminale, la stèle est très large et compte seize faisceaux ligneux triangulaires à vaisseaux étroits, alter-

nant avec autant de faisceaux libériens à la périphérie d'une moelle épaisse et parenchymateuse. Certaines cellules de la moelle, plus étroites, à paroi mince aussi mais lignifiée, renferment des cristaux prismatiques, isolés ou màclés autour d'un centre. Un nombre aussi grand de faisceaux des deux sortes est très rare, comme on sait, dans la racine terminale chez les Dicotylédones ; il en résulte déjà pour notre plante un caractère intéressant.

Dans la radicelle de premier ordre qui continue à angle droit la croissance de la racine terminale et forme le second article du sympode, la stèle a encore douze faisceaux de chaque sorte, autour d'une large moelle. Dans la radicelle de second ordre qui forme le troisième article du sympode, la stèle n'en a plus que six autour d'une moelle plus étroite. Enfin, dans les radicelles latérales grêles, leur nombre se réduit à quatre, à trois, et finalement à deux autour d'une très petite moelle.

Quels que soient le diamètre de la stèle et le nombre de ses faisceaux, la jeune racine a son péricycle unisérié tout autour, çà et là seulement bisérié en dehors des faisceaux ligneux. Son écorce, dépourvue de cristaux, est limitée à l'extérieur par un exoderme à grandes cellules munies de larges cadres subérisés, plus tard lignifiés, à l'intérieur par un endoderme pareil à l'exoderme. Elle est recouverte par deux assises de petites cellules à membranes cellulosiques, dont l'externe est pilifère. En d'autres termes, la portion de l'épiderme primitif qui demeure adhérente au corps de la racine après l'exfoliation de la région externe dans la coiffe comprend ici deux assises et non une seule, comme d'ordinaire. C'est encore là un fait intéressant.

Dans la racine ainsi constituée pendant la période primaire, les deux régions secondaires s'établissent aux lieux ordinaires et s'y développent aussi normalement. Le périderme se forme dans le péricycle en exfoliant l'écorce, avec un liège à cellules plates et à parois minces, et un phelloderme épais, tout entier parenchymateux, dont certaines cellules plus étroites, à membrane mince mais lignifiée, renferment des prismes d'oxalate de calcium, isolés ou màclés autour d'un centre, comme dans la moelle. Au bord interne du phelloderme, en superposition avec les faisceaux libériens primaires, se différencient tardivement

autant de minces arcs fibreux, qui permettent de reconnaître encore la position de ces faisceaux dans la racine âgée.

Le pachyte a son liber secondaire mince, tout entier mou, et son bois secondaire épais, en grande partie parenchymateux. Les premiers groupes vasculaires du bois secondaire se superposent directement aux faisceaux ligneux primaires, au lieu de se placer, comme d'ordinaire, dans leurs intervalles. Il en résulte que ces faisceaux deviennent dès lors moins faciles à distinguer. Aussi bien dans la région libérienne que dans la région ligneuse, le parenchyme des compartiments du pachyte renferme des cellules cristalligènes, pareilles à celles du phelloderme et de la moelle.

Tige. — Pour l'étude de la tige, j'ai mis à profit d'abord la plantule d'un an dont il vient d'être question, puis des rameaux feuillés de divers âges provenant de la plante adulte tels que je les ai trouvés dans l'herbier du Museum.

Sur la plantule, les cotylédons, qui étaient épigés et portés par un court hypocotyle d'environ 5 millimètres de longueur, se sont détachés, laissant chacun à son aisselle un bourgeon dormant. Les deux premières feuilles, déjà stipulées, forment une paire en croix avec les cotylédons et séparée d'eux par un entre-nœud de 3 centimètres de longueur. Les feuilles suivantes sont isolées suivant 2/5, et séparées par des entre-nœuds plus courts. Il est à remarquer que, dans ces premières feuilles de la tige, les stipules persistent après leur chute ; c'est le contraire, comme on sait, pour les feuilles de la plante adulte.

Considérée au milieu du premier entre-nœud épicotylé, la tige a, sous son épiderme glabre formé de petites cellules, une écorce dont certaines cellules, à parois minces mais lignifiées, contiennent des prismes isolés ou mâclés autour d'un centre, limitée par un endoderme peu caractérisé, à cellules cristalligènes. La stèle comprend, disposés en un cercle unique, vingt faisceaux libéroligneux, séparés par des rayons bisériés ou trisériés et munis chacun d'un arc fibreux péricyclique, épais et large. La moelle, qui lignifie ses membranes dans sa couche périphérique, renferme comme l'écorce des cellules cristalligènes à parois minces, mais lignifiées. D'après M. Heim, ni l'écorce, ni la moelle, ni les rayons ne renfermeraient

trace d'oxalate de calcium. Il y a là une erreur à corriger (1).

Le périderme s'y établit de bonne heure sous l'épiderme, qu'il exfolie, avec un liège à cellules plates et à minces membranes, et tout d'abord sans phelloderme. M. Heim, en 1892, n'a pas vu ce périderme. « La formation du liège, dit-il, si elle existe, est en tout cas très tardive. » Pourtant, trois ans auparavant, en 1889, Douliot l'avait observé déjà et en avait montré l'origine sous-épidermique, en faisant remarquer que ce caractère s'ajoute aux autres pour séparer le Lophire des Diptérocarpacées, où le périderme est épidermique (2). Aussi mon étonnement a-t-il été grand lorsque, quatre ans plus tard, en 1893, M. Gilg, sans citer l'observation de Douliot, est venu affirmer que le liège s'y forme dans l'épiderme, en donnant même une figure à l'appui de cette assertion, et en invoquant ce prétendu caractère comme rapprochant le Lophire des Ochnacées, chez lesquelles d'ailleurs le périderme n'est pas toujours, tant s'en faut, d'origine épidermique, ainsi que le prétend M. Gilg (3). S'il est épidermique, en effet, dans les Ochnes (*Ochna* Linné), comme l'a montré Douliot dès 1889 (4), il est sous-épidermique dans les Ouratées (*Ouratea* Aublet) et les Elvasies (*Elvasia* DC.) ; s'il est épidermique dans les Sauvagésies (*Sauvagesia* L.), il est sous-épidermique dans les Luxembourgies (*Luxembourgia* St-Hilaire), etc. Il y a donc là une double erreur à rectifier.

Le pachyte s'y forme, comme d'ordinaire, avec un liber secondaire à tubes criblés très étroits, tout entier mou, muni de cellules cristalligènes, et un bois secondaire composé de compartiments fibro-vasculaires et de rayons parenchymateux qui prolongent les rayons primaires.

C'est seulement au sommet de ce premier entre-nœud, sous les deux premières feuilles opposées, que l'on voit s'échapper de la stèle de la tige dix méristèles, cinq pour chaque feuille. Pendant le court trajet qu'elles font dans l'écorce, les méristèles latérales extrêmes, parfois même toutes les deux, se bifurquent, de manière qu'au nœud même il entre dans chaque feuille sept ou

1. *Loc. cit.*, p. 159, 1892.
2. Douliot : *Recherches sur le périderme* (Ann. des scienc. nat., 7e série, Bot., p. 342, 1889).
3. Dans Engler : *Nat. Pflanzenfam.*, III, 6, p. 133, fig. 69, 1893.
4. *Loc. cit.*, p. 342.

même neuf méristèles, au lieu de cinq. Ici donc, comme dans beaucoup d'autres cas, si l'on veut savoir le nombre des méristèles que la feuille prend réellement à la tige, il ne suffit pas de compter celles que renferme la feuille à sa base d'insertion, ou dont les traces sont visibles sur la cicatrice laissée par sa chute; il est nécessaire de les observer au niveau même où elles quittent la stèle de la tige, de manière à s'affranchir des divisions qu'elles peuvent subir dans l'écorce entre ce niveau et celui où elles pénètrent dans la feuille. Au point de vue de l'usage que l'on peut et que l'on doit faire de cette donnée numérique pour la détermination des affinités, cette remarque a son importance.

En somme, dans le premier entre-nœud épicotylé, il n'y a donc pas encore de méristèles corticales.

Dans le second entre-nœud, la structure de la tige est la même; mais ici, dès la base, on voit sortir de la stèle quatre méristèles destinées à la feuille prochaine, qui est isolée, comme on sait. Elles montent dans la zone interne de l'écorce jusqu'au nœud, où s'échappe à son tour la méristèle médiane et où toutes les cinq passent ensemble dans la feuille. La sortie anticipée des méristèles foliaires latérales et leur séjour dans l'écorce commencent donc dans le second entre-nœud épicotylé, en même temps qu'apparaît la disposition isolée des feuilles. Ces deux caractères se maintiennent ensuite dans tous les entre-nœuds suivants et se retrouvent, comme on sait, dans la tige de la plante adulte.

Celle-ci offre la structure qu'on vient de décrire, mais avec deux complications, intéressant l'une l'écorce, l'autre la moelle. L'écorce renferme un assez grand nombre de cellules scléreuses, isolées ou par petits groupes, munies çà et là de prolongements étoilés, à membrane lignifiée et plus ou moins fortement épaissie. Certaines de ces cellules renferment des cristaux; mais il y a aussi beaucoup de cristaux, isolés ou mâclés, dans des cellules ordinaires, à membrane mince et non lignifiée. La moelle contient, disséminés dans toute son étendue, un grand nombre de faisceaux fibreux, de grosseur très inégale; chacun d'eux a sur son bord des cellules étroites, à membrane lignifiée mais mince, cloisonnées transversalement en petits compartiments, qui renferment chacun un cristal isolé. En outre, la zone périphérique de la moelle lignifie les membranes de toutes ses cel-

lules. Le reste, demeuré parenchymateux, est dépourvu de cristaux.

Disposées en un seul cercle dans la zone interne de l'écorce, contre le bord ondulé du péricycle fibreux et dans ses sillons, les méristèles corticales sont nombreuses et en voie de division ; on en compte, sur une coupe transversale, jusqu'à vingt-quatre et plus, destinées sans doute à plusieurs feuilles, c'est-à-dire parcourant plusieurs entre-nœuds.

D'abord isolés, quoique rapprochés, les arcs fibreux péricycliques de la stèle s'unissent plus tard en une couche ondulée continue, par la sclérose des cellules intermédiaires.

Le périderme se forme, comme on l'a vu dans la plantule, aux dépens de l'exoderme, en exfoliant l'épiderme. Toutefois le liège a ici ses membranes épaissies et il est accompagné, après un certain temps, d'un phelloderme parenchymateux. Le pachyte aussi se développe comme dans la plantule, c'est-à-dire normalement, avec un liber secondaire tout entier mou.

Dans la branche la plus âgée que j'aie pu étudier, la structure demeure la même, avec une sclérose plus avancée. Le liège, plus épais, a maintenant ses membranes minces ; mais, par contre, le phelloderme a épaissi et lignifié ses membranes. L'écorce a multiplié ses cellules scléreuses et en a grossi les îlots. La couche fibreuse ondulée du péricycle s'est rompue et fragmentée sous la pression interne du pachyte. Le parenchyme libérien s'est sclérifié par places irrégulières et les cristaux solitaires s'y sont multipliés, ainsi que dans le parenchyme ligneux. La moelle enfin a lignifié ses membranes dans l'intervalle de ses faisceaux fibreux, qui par là sont devenus moins nets.

Feuille. — Considérons d'abord les feuilles de la plantule, par exemple une des deux premières, formant la paire en croix avec les cotylédons.

Elle est très brièvement pétiolée, presque sessile, à limbe progressivement atténué et cunéiforme à la base, brusquement atténué et aigu au sommet.

Elle prend, comme on l'a vu plus haut, à la stèle de la tige cinq méristèles, qui se divisent avant d'y pénétrer. Aussi le court pétiole plan convexe en renferme-t-il un assez grand nombre. Il y en a neuf isolées, munies chacune d'un faisceau fibreux

péridesmique sous-libérien, disposées en un arc inférieur ; il y en a six, inversement orientées, réunies par leurs faisceaux fibreux péridesmiques, disposées en un arc supérieur. Ensemble, ces deux arcs forment une courbe fermée, à l'intérieur de laquelle il y a un troisième arc de sept méristèles, orientées comme celles de l'arc inférieur, mais dépourvues de faisceaux fibreux sous le liber. A l'extérieur de la couche, il y a, de chaque côté, dans la région supérieure, une très petite méristèle où le péridesme est tout entier fibreux. L'écorce renferme des cellules à cristaux prismatiques et l'épiderme est lignifié.

Le limbe conserve cette structure dans sa nervure médiane, avec diminution progressive du nombre des méristèles, à mesure qu'on s'y élève ; mais les faisceaux de l'arc inférieur tendent à s'unir entre eux, comme ceux de l'arc supérieur, et les méristèles de l'arc interne prennent un mince faisceau fibreux sous-libérien. Dans la lame, l'épiderme, qui est lignifié, a sur ses deux faces les parois latérales de ses cellules fortement plissées et porte aussi sur ses deux faces des stomates situés dans son plan, dépourvus de cellules annexes, plus nombreux et plus rapprochés sur la face inférieure. L'écorce est homogène, formée de six ou sept assises de cellules semblables, serrées en haut, un peu lacuneuses en bas, renfermant çà et là des cristaux prismatiques. Les méristèles ont un arc fibreux péridesmique au-dessous du liber et au-dessus du bois, bordé de cellules cristalligènes. Elles ne sont pas rattachées à l'épiderme ; même les plus grosses laissent entre leurs arcs fibreux et l'épiderme une ou deux assises corticales.

Cette même conformation, avec limbe très brièvement pétiolé, atténué à la base et au sommet, et cette même structure, avec épiderme à cellules plissées, muni de stomates sur les deux faces et écorce homogène, se retrouvent dans les feuilles isolées qui se succèdent dans la plantule au-dessus de la première paire épicotylée ; du moins, les ai-je constatées encore dans la sixième de ces feuilles isolées, c'est-à-dire dans la huitième feuille au-dessus des cotylédons.

Il en est autrement dans la plante adulte, sur les pousses florifères telles qu'on les conserve dans les herbiers. Les feuilles y diffèrent, en effet, de celles de la plantule à la fois par la dimension, la conformation et la structure. Elles sont plus

grandes, assez longuement pétiolées, à limbe gondolé sur les bords, brusquement atténué à la base et émarginé au sommet avec petite pointe médiane. Le pétiole mesure 2 à 4 cent., le limbe 15 à 20 cent. de long sur 3 à 4 cent. de large. Dans le pétiole, qui est biconvexe, les méristèles sont beaucoup plus nombreuses et leur disposition plus compliquée. La courbe externe en compte plus de cinquante; elle en renferme d'autres disposées sur quatre arcs parallèles; dans les trois supérieurs, les méristèles sont orientées normalement, c'est-à-dire liber en bas, bois en haut; dans l'inférieur, elles sont orientées en sens inverse, c'est-à-dire bois en bas, tourné vers le bois des faisceaux inférieurs de la courbe externe, et liber en haut. D'après M. Heim, les arcs internes auraient tous les quatre l'orientation normale (1); il y a là quelque chose à rectifier. Les cellules à cristaux, situées dans le parenchyme interne et aussi, quoique plus rares, dans l'écorce externe, ont leurs membranes lignifiées.

Dans le limbe, l'épiderme, qui est fortement lignifié, a sur ses deux faces les parois latérales de ses cellules rectilignes, sans plissements. Faisant totalement défaut sur la face supérieure, les stomates sont extrêmement nombreux et rapprochés sur la face inférieure, mais toujours dépourvus de cellules annexes. M. Heim les dit et les figure à tort bordés de deux cellules annexes (2), assertion reproduite tout récemment par M. Heckel dans un travail qui sera cité plus loin. En outre, M. Heckel affirme que les stomates sont nombreux sur les deux faces (3); c'est peut-être parce qu'il n'a étudié à ce point de vue que les premières feuilles de la plantule, qui ont seules ce caractère, comme on vient de le constater. L'écorce, fortement différenciée, offre de haut en bas un exoderme à cellules aplaties et à membranes lignifiées, une assise palissadique et une couche lacuneuse composée de cinq à sept assises. A l'exception des plus petites, les méristèles ont leurs arcs fibreux péridesmiques, bordés de cellules cristalligènes, reliés à l'épiderme par une bande de cellules à membranes lignifiées, quoique peu épaissies.

Aux feuilles primordiales et aux feuilles des pousses florifères de la plante adulte, j'ai pu en comparer d'une troisième

1. *Loc. cit.*, p. 161.
2. *Loc. cit.*, p. 161, pl. VIII, fig. 3.
3. *Loc. cit.*, p. 163, fig. 30, A.

sorte, celles des pousses stériles ou rejets de la plante adulte. Avec la même largeur, elles sont beaucoup plus longues, mesurant jusqu'à 35 cent. Mais surtout leur forme est différente; elles sont très brièvement pétiolées et le limbe y est progressivement atténué à la fois vers la base et vers le sommet, qui demeure pourtant obtus. Le pétiole a la même structure que sur la pousse florifère; mais le limbe est autrement conformé. L'épiderme, dont les parois latérales sont droites ou à peine ondulées, y a des stomates sur les deux faces, plus nombreux sur la face inférieure. L'écorce y est homogène, sans différenciation d'exoderme ni d'assise palissadique. Les méristèles latérales les plus grosses y sont rattachées à l'épiderme en haut et en bas par une bande de cellules à membranes lignifiées, quoique minces. Par la structure, comme par la forme, les feuilles de ces pousses stériles ressemblent donc plus aux feuilles primordiales de la plantule qu'à celles des pousses florifères de la plante adulte.

Fleur. — L'inflorescence est une grappe composée lâche, qui termine la pousse feuillée et se développe aussi parfois à l'aisselle de ses feuilles supérieures. Sous la fleur, à 4 millimètres environ de la base du calice, le pédicelle est articulé; aussi, quand elle n'est pas fécondée, la fleur se détache-t-elle promptement à cet endroit, entraînant avec elle la partie supérieure du pédicelle.

La structure du pédoncule floral, considéré à quelque distance de sa base, offre, par rapport à la branche feuillée dont il est pourtant leprolongement direct, deux différences intéressantes, l'une dans l'écorce, l'autre dans la moelle. L'écorce y est, en effet, dépourvue non seulement de méristèles, ce qui s'explique, puisqu'au lieu de feuilles il ne porteque de petites bractées, mais encore de cellules scléreuses et de cellules cristalligènes à membrane lignifiée. La moelle est également dépourvue de faisceaux fibreux; mais, par contre, on y observe des faisceaux libéroligneux inversement orientés, c'est-à-dire tournant leur bois en dehors, leur liber en dedans; celui-ci n'est pas bordé d'un arc fibreux, comme dans les faisceaux du cercle normal. En même temps que le diamètre de la stèle, le nombre de ces faisceaux médullaires inverses va diminuant à mesure qu'on s'élève dans le pédoncule.

Dans la région inférieure, il s'y forme un périderme, qui est sous-épidermique, comme dans la tige.

Considéré au-dessous de l'articulation, le pédicelle floral offre la même structure, avec une stèle moins large et des faisceaux médullaires inverses moins nombreux et plus petits. Au-dessus de l'articulation, dans la partie qui se détache avec la fleur, quand elle demeure stérile, en même temps que le péricycle demeure tout entier mou, cessent les faisceaux médullaires inverses et la structure redevient normale.

Il serait intéressant de rechercher la cause de cette singulière anomalie de structure, qui, absente de la tige feuillée et de ses diverses branches, apparaît tout à coup dans le pédoncule floral et s'y continue dans les rameaux de divers ordres, pour cesser brusquement à quelque distance de la fleur.

La fleur est hermaphrodite, dipérianthée et actinomorphe. Le calice a cinq sépales libres, à bord entier, égaux au début, à préfloraison quinconciale, et persistants. La corolle a cinq pétales alternes, libres, émarginés au sommet, à préfloraison tordue, et caducs; ils sont blancs à l'état frais et à odeur de violette, mais jaunissent en séchant. L'androcée a un grand nombre d'étamines libres, disposées uniformément tout autour du réceptacle, en cinq séries alternes qui en comptent chacune une trentaine; il y en a donc au moins cent cinquante. Après le départ des cinq méristèles destinées aux pétales et qui se divisent tangentiellement chacune en neuf ou onze branches dans chaque pétale, la stèle en émet d'abord cinq alternes, épisépales, puis cinq autres superposées, épipétales. Chacune de ces méristèles se ramifie aussitôt à la fois tangentiellement et radialement de dedans en dehors, et toutes ces branches, bientôt uniformément réparties autour du centre, pénètrent dans autant d'étamines. L'androcée se compose donc en réalité de dix étamines seulement, cinq épisépales et cinq épipétales, mais ce sont des étamines composées, à ramification abondante et basilaire. Chaque étamine partielle se compose d'un filet cylindrique et d'une anthère basifixe étroite, plus longue que le filet, ayant 5 millim. quand le filet en a 3, pourvue de quatre sacs polliniques s'ouvrant latéralement en long. Les fentes commencent au sommet sous forme de boutonnières, puis se prolongent plus tard vers le bas, ce qui a pu faire croire à une déhiscence poricide. Bien que

Baillon, en 1867, et après lui A. de Candolle, en 1868, aient depuis longtemps déjà fait cette remarque, M. Gilg n'en a pas moins décrit encore et figuré, en 1892, la déhiscence de l'anthère comme apicale, trouvant même dans ce prétendu caractère une ressemblance avec les Ochnacées (1). Les grains de pollen sont simples, sphériques, incolores, à exine lisse, amincie suivant trois bandes méridiennes.

Le pistil est formé de deux carpelles seulement, antéro-postérieurs, concrescents en un ovaire conique, sillonné longitudinalement et prolongé en un style terminé par deux stigmates divergents. Après le départ des méristèles staminales, les faisceaux de la stèle se séparent en deux groupes, qui entrent dans chaque carpelle en se ramifiant à la fois tangentiellement et radialement de dedans en dehors, de manière que la paroi de l'ovaire renferme un très grand nombre de petites méristèles, disséminées dans toute son épaisseur et décroissant de diamètre vers l'extérieur. Chacune d'elles a un bois central réduit à quelques étroits vaisseaux, même à un seul dans les plus petites, un liber périphérique et un péridesme à cellules étroites et à membranes très minces. Autour de chaque méristèle, l'écorce différencie une gaine de cellules sombres, pleines de gouttes d'huile jaune; la couche externe et la couche interne de l'écorce sont composées de pareilles cellules oléifères. De tout cela il résulte une structure très singulière.

La série des coupes transversales du pistil montre que les carpelles sont fermés dans leur quart inférieur, où l'ovaire est biloculaire, ouverts dans le reste, où il est uniloculaire. L'épaisse cloison qui partage l'ovaire en deux loges dans la région inférieure n'a que deux larges méristèles en forme de lames, inversement orientées, c'est-à-dire à liber interne et bois externe, adossées par conséquent par leur liber. Un peu plus haut, la cloison se sépare d'abord de chaque côté d'avec la paroi externe, ce qui rend l'ovaire uniloculaire. Puis, devenue libre, elle se scinde par une fente médiane entre les deux méristèles, en deux lames, une pour chaque carpelle. Dans chaque lame, la large méristèle se divise d'abord latéralement en sept, neuf ou onze méristèles arrondies, qui demeurent côte à côte; puis, la lame

1. *Loc. cit.*, p. 137 et p. 143, fig. 74.

se découpe, par des fentes longitudinales entre ces méristèles, en autant de filaments dont l'ensemble forme une frange. Chacun des filaments de cette double frange se recourbe en dehors à son extrémité, en forme de crochet, et se termine par un ovule orthotrope pendant, accolé mais non concrescent à la partie ascendante du filament. Celui-ci est donc, dans toute son étendue, un long funicule ; la méristèle inverse et relativement grosse qu'il renferme se prolonge dans le crochet supérieur et se termine sous la chalaze. Par suite, les ovules sont orthotropes pendants et nullement anatropes dressés, comme il est généralement admis. M. Heim, notamment, les déclare « franchement anatropes (1) ».

Bien qu'offrant quelque ressemblance avec la placentation dite centrale, cette singulière disposition des ovules, dont les funicules sont dressés sur la crête de la cloison basilaire, en deux séries horizontales adossées, jointe à leur singulière conformation externe, sont jusqu'à présent sans autre exemple connu.

A condition d'exécuter les préparations avec des soins particuliers, tout cela peut à la rigueur s'observer sur les fleurs sèches des herbiers. Mais, pour aller plus loin et observer la délicate structure du corps même de l'ovule, il était nécessaire d'avoir des fleurs conservées fraîches dans un liquide approprié et c'est ce qui m'a arrêté quelque temps. Aussi, lorsque récemment un de mes élèves, M. Chevalier, a mis à ma disposition des fleurs de cette plante, récoltées au cours de sa mission en Sénégambie et au Soudan et conservées dans le formol à divers états de développement, me suis-je empressé de les mettre à profit pour achever cette étude.

Les coupes longitudinales du pistil de ces fleurs, dirigées perpendiculairement à la cloison basilaire, c'est-à-dire parallèlement au plan médian des carpelles, montrent les ovules en section longitudinale axile. On y voit que l'ovule est pourvu d'un seul tégument, simple dans toute son étendue, très mince, formé de trois ou quatre assises de cellules sur les flancs, un peu plus épais autour du micropyle, où il en compte cinq à sept. Ce tégument enveloppe dans le jeune âge un nucelle très étroit, formé d'une seule rangée axile de cellules, revêtue par l'épi-

1. *Loc. cit.*, p. 150.

derme. Dès avant l'épanouissement de la fleur, la cellule mère du prothalle femelle a complètement résorbé l'épiderme sur ses flancs, en venant s'appliquer contre le tégument. Du nucelle primitif, il ne reste alors que le sommet sous forme d'un petit cone, enfoncé dans l'étroit micropyle et surmontant l'oosphère et les deux synergides, qui ont ici un volume considérable. Malgré cette persistance du sommet, on doit, ce semble, considérer ici le nucelle comme transitoire et ranger, en conséquence, l'ovule dans la catégorie des ovules transnucellés unitegminés.

Fruit. — Pendant le développement du pistil en fruit, après la chute des pétales et des étamines, les sépales persistent et deux d'entre eux, les deux externes, s'accroissent aussitôt par leur sommet, mais très inégalement. Cette croissance terminale commence déjà dans la fleur épanouie, et même plus tôt encore, dans le bouton. Elle n'est donc pas, comme on le pourrait croire, la conséquence de la formation de l'œuf. Le premier sépale grandit beaucoup plus que l'autre et devient en définitive une grande aile à nervation réticulée, brusquement rétrécie à la base, progressivement atténuée au sommet, qui mesure jusqu'à 9 cm. de long sur 2 de large. Le second n'atteint guère que la moitié de cette dimension, 4 cm. de long, par exemple, sur 0 cm. 8 de large. Les trois autres, entièrement dépourvus de cette singulière croissance terminale, conservent d'ordinaire leur dimension primitive.

Pourtant, sur des échantillons récoltés au Soudan Français, dans les savanes au bord du Niger, entre Bammako et Siguiri, par M. Chevalier, j'ai trouvé plusieurs fruits où le troisième sépale s'est aussi accru au sommet en une troisième aile, moitié plus petite que la seconde, mesurant seulement 2 cm. de long.

C'est cette accrescence partielle du calice autour du fruit, d'où résulte la formation de deux et quelquefois de trois ailes inégales, qui a fait donner à la plante à la fois son nom générique (1) et son nom spécifique.

Un seul des ovules développe son œuf en embryon. On ignore encore s'il se fait en même temps un trophime et si ce trophime se développe en un albumen transitoire. Ce qui est

1. Lophire (*Lophira*), de λοφος, aile, crête.

certain, c'est que l'embryon attaque et digère complètement d'abord le sommet persistant du nucelle, puis le tégument ovulaire dans toute son épaisseur, ainsi que le funicule de l'ovule correspondant. Il fait disparaître aussi tous les autres ovules avec leurs funicules, de manière à venir appuyer de toute part sa surface externe directement contre la paroi interne du péricarpe, qu'il attaque aussi et digère en partie. En s'accroissant de la sorte, il exerce contre cette paroi une pression assez forte pour que le fin réseau des méristèles pariétales s'imprime en creux dans sa couche périphérique.

Ainsi constitué, le fruit se compose donc simplement du péricarpe et de l'embryon ; il n'a pas de graine, il est inséminé. Finalement, il passe à l'état de vie latente. En se desséchant, le péricarpe se retrécit peu, tandis que l'embryon, se contractant davantage, s'en sépare et devient libre dans la cavité, simulant ainsi une graine, comme tout le monde l'admet. Le péricarpe sec ne s'ouvre pas ; en un mot, le fruit est un achaine inséminé. Il est fortement renflé en bas, mince en haut, en forme de bouteille, et mesure 25 mm. de long sur 10 mm. de large.

Le péricarpe a conservé la structure de la paroi de l'ovaire, avec cette différence que les péridesmes des méristèles sont devenus autant de gaines fibreuses, d'autant plus épaisses qu'elles sont plus internes, que le parenchyme interposé contient des cellules scléreuses et que la couche parenchymateuse interne, avec l'épiderme qui la recouvrait, a disparu en partie, résorbée par l'embryon, jusqu'à une petite distance des méristèles les plus internes.

L'embryon, qui est dressé, ovoïde et acuminé au sommet, est formé de deux cotylédons très épais, plan-convexes, légèrement inégaux, insérés par leur base même sur une courte tigelle, qui se prolonge vers le bas en une très petite radicule, vers le haut en un petit cone lisse, sans ébauches de feuilles, c'est-à-dire sans gemmule. Il est oléagineux, ordinairement sans trace d'amidon, quand il est parvenu à l'état de parfaite maturité. Sa couleur brune est due à une substance jaune brun contenue dans l'épiderme inférieur des cotylédons.

Dans une note récente et pleine d'intérêt sur l'huile de Méné, M. Heckel affirme que les cellules de l'embryon, qu'avec tous les auteurs il appelle la graine, outre l'huile, contiennent encore

de l'amidon (1). J'en ai rencontré aussi dans quelques cas en très petite quantité, notamment au voisinage de l'épiderme externe ou inférieur. La chose me paraît s'expliquer par une incomplète maturité des fruits étudiés.

Germination. — Je n'ai pas observé les premières phases de la germination de ce fruit, mais elles ont été décrites et figurées par M. Heckel dans le travail qu'on vient de citer (2). Après le développement de la radicule, les cotylédons allongent leur base et deviennent pétiolés ; puis, soulevés par un court hypocotyle, ils s'épanouissent, verdissent à la lumière et persistent longtemps dans cet état. L'épiderme y est pourvu de stomates sur les deux faces et porte, surtout sur la face supérieure, des poils coniques pluricellulaires, dont la cellule terminale est sécrétrice. Puis, le sommet de la tigelle s'allonge en un entre-nœud épicotylé, qui porte d'abord deux feuilles opposées. On est ramené ainsi à la plantule qui a servi de point de départ à cette étude.

N'y a-t-il vraiment qu'une seule espèce de Lophire? — Tout ce qui précède s'applique à l'espèce type, telle qu'elle est représentée, par exemple, dans l'herbier du Museum par les échantillons récoltés en Sénégambie par Leprieur et Perrottet, qui ont servi de base à la description de Guillemin et Perrottet, citée plus haut, et par ceux qui ont été rapportés depuis de la même région par divers voyageurs.

Les feuilles y sont assez polymorphes, comme on l'a vu, celles de la plantule, celles des rameaux stériles de la plante adulte et celles des pousses florifères offrant de notables différences. Toutefois, avec des dimensions un peu variables, ces dernières ont toutes sensiblement la même forme ; elles sont assez longuement pétiolées, à limbe brusquement atténué à la base et émarginé au sommet ; dans les feuilles de taille moyenne, le pétiole a 3 à 4 cm. de long, et le limbe mesure 16 à 20 cm. de long sur 5 à 6 cm. de large.

Mais, à côté de ces échantillons, les herbiers en renferment d'autres, de provenance diverse, qui diffèrent trop des précédents pour qu'on puisse les rapporter, sans autre explication, à

1. Heckel : *Huile de Méné* (Ann. de l'Inst. Colonial de Marseille, 1899, p. 161).
2. *Loc. cit.*, p. 164, en note, et p. 165, fig. 29, C.



la même espèce. A lui seul, l'herbier du Museum permet déjà d'en distinguer de cinq sortes.

Dans l'un (Barter, Brass, n° 2085, 1858), la feuille est très brièvement pétiolée et son limbe, progressivement atténué à la base, brusquement atténué en pointe au sommet, est très grand, mesurant 60 à 62 cm. de long, sur 10 à 11 cm. de large. Sur la face supérieure, l'épiderme est formé de cellules à parois latérales planes et dépourvue de stomates ; sur la face inférieure, ses cellules ont leurs parois latérales ondulées et il a de nombreux stomates. L'écorce est homogène, un peu plus serrée en haut, mais sans exoderme ni assise palissadique, un peu plus lâche en bas. Les méristèles ont un anneau fibreux péridesmique et les plus grosses seulement sont rattachées aux épidermes. Par la structure tout autant que par la forme de la feuille, cette plante diffère donc du L. ailé. Elle en diffère aussi par le fruit, qui est mince et conique, mesurant seulement 6 mm. de large sur 35 mm. de long, au lieu d'être renflé en bouteille, comme dans le L. ailé, et dont la grande aile, rougeâtre et plus longue, mesure jusqu'à 11 et 12 cent. Ce sera provisoirement le L. de Barter (*L. Barteri*).

Dans un autre (Thollon, Oubangui, n° 9), la feuille a sensiblement la même forme et la même grandeur, mesurant 68 cm. de long sur 12 cm. de large, mais la structure en est différente. L'épiderme, dépourvu de stomates en haut, a ses cellules rectilignes sur les deux faces. L'écorce est profondément différenciée, munie d'un exoderme et d'une assise palissadique en haut, lacuneuse en bas, comme dans le L. ailé. Les méristèles y sont toutes reliées aux épidermes. Il s'agit donc d'une forme différente, qu'on nommera provisoirement L. macrophylle (*L. macrophylla*).

Sachant, comme on l'a vu plus haut (p. 179), que sur les rejets stériles du L. ailé, les feuilles sont plus longues, avec un pétiole très court et un limbe atténué aux deux bouts, on pourrait être porté à croire que les feuilles séparées des échantillons de Barter et de Thollon doivent leur grande dimension et leur forme à ce qu'elles ont été prises sur de pareils rejets stériles. Mais si l'on considère que la feuille des rejets stériles du L. ailé a des stomates sur les deux faces avec une écorce homogène, tandis que celles-ci n'ont de stomates que sur la face infé-

rieure, et que l'écorce, tout au moins dans le L. macrophylle, est profondément différenciée, avec exoderme et assise palissadique, on voit qu'il n'y a pas lieu de s'arrêter à cette explication.

Dans d'autres (Barter, Nupe, n° 1167, 1858; Mann, Ambasbay, n° 708, 1861), la feuille est très brièvement pétiolée et à limbe progressivement atténué à la base, comme dans le L. macrophylle, mais elle est émarginée au sommet comme dans l'espèce type, et mesure seulement 20 à 25 cm. de long. Ce sera provisoirement le L. spatulé (*L. spatulata*).

Dans d'autres encore (Thollon, Congo français, n° 739, 1887), la feuille a la même forme que dans le L. spatulé, mais elle est plus coriace et sa nervation est différente; la nervure médiane notamment y fait sur la face supérieure une forte saillie, canaliculée de chaque côté. Le fruit est mince et conique avec une grande aile rouge brun, comme dans le L. de Barter. L'arbre atteint 25 à 30 m. de haut, tandis que le L. ailé ne dépasse pas 10 m. Ce sera provisoirement le L. de Thollon (*L. Tholloni*).

Enfin, dans un échantillon récolté par M. Maclaud à Kebali (n° 443) en 1899, la feuille, longuement pétiolée, a son limbe, atténué au sommet et à la base, lancéolé, mesurant seulement 13 à 15 cm. de long sur 3 cm. de large, et la grappe, très lâche, est plus longue que la feuille au lieu d'être plus courte qu'elle, comme dans le L. ailé et les formes précédentes. Ce sera provisoirement le L. lancéolé (*L. lanceolata*).

Ces cinq formes, et d'autres que l'examen attentif d'échantillons plus nombreux ferait sans doute découvrir, sont-elles des espèces distinctes, tout au moins des variétés, ou seulement des variations individuelles ? C'est ce que le petit nombre et l'état incomplet des échantillons que j'ai eus à ma disposition ne m'a pas permis de décider jusqu'à présent.

M. Heim a déjà appelé l'attention sur ces grandes différences dans la forme et la dimension des feuilles, sans y voir autre chose, il est vrai, que l'effet d'un large polymorphisme. Pourtant, l'examen qu'il a pu faire à Kew des échantillons recueillis par M. Schweinfurth dans le Bongo et le Nuttu l'a porté à croire qu'il y a là peut-être une variété distincte, caractérisée « par des feuilles de dimensions très réduites, sensiblement de

même largeur dans toute leur étendue, au lieu d'être atténuées à la base (1) ».

Si l'on voulait continuer à rattacher toutes ces formes à une seule et même espèce, le Lophire ailé, il faudrait donc admettre pour cette espèce un polyphormisme singulièrement étendu. Une fois posée ainsi et amorcée, grâce aux nombreuses explorations dont l'Afrique intertropicale est aujourd'hui l'objet et aux nouveaux matériaux qui en seront certainement le fruit, la question ne saurait tarder à recevoir une réponse satisfaisante.

C'est le lieu de remarquer que Don, ayant observé le genre à Sierra-Leone, y a distingué dès 1831 deux espèces : l'une à tige rameuse, qu'il rapporte au type de Banks, dont il change arbitrairement le nom en celui de Lophire africain (*L. africana*) ; l'autre, à tige simple, qu'il nomme, à cause de cela, L. simple (*L. simplex*) (2). La description qu'il donne de cette dernière est trop incomplète pour qu'on puisse la comparer à celles qui ont été caractérisées plus haut. C'est pour cela sans doute qu'elle n'a été admise jusqu'à présent par aucun botaniste comme distincte du L. ailé.

Comparaison avec les Diptérocarpacées. — Le genre Lophire étant ainsi bien connu dans l'ensemble de son organisation, il reste à le comparer aux deux familles auxquelles on l'a successivement incorporé, d'abord aux Diptérocarpacées, puis aux Ochnacées.

Avec les Diptérocarpacées, la comparaison est presque superflue, puisque, depuis mon premier travail, personne n'admet plus que le Lophire appartienne à cette famille. Pour compléter la démonstration, aux différences bien connues tirées de la structure de la racine, de la tige et des feuilles, qu'il est inutile de rappeler, le présent travail permet d'en ajouter deux autres, fournies par la structure du pistil et par celle du fruit.

Chez les Diptérocarpacées, le pistil est formé de trois carpelles fermés et concrescents en un ovaire triloculaire, dont chaque loge renferme, attachés à l'angle interne, deux ovules anatropes pendants à raphé interne, hyponastes par conséquent.

1. *Loc. cit.*, p. 157.
2. Don : *Gen. Syst.*, I, p. 814, 1831.

L'ovule a un gros nucelle persistant, recouvert par deux téguments d'égale épaisseur, comptant l'un et l'autre cinq ou six assises cellulaires. L'exostome pénètre dans l'endostome, mais sans en atteindre le bord, de sorte que le tube pollinique doit traverser successivement les deux orifices. En un mot, l'ovule de ces plantes est crassinucellé ou pernucellé, bitegminé et dipore. Elles doivent donc être classées dans l'ordre des Pernucellées bitegminées.

Le fruit y est sec et enveloppé, comme chez le Lophire, par le calice accrescent et ailé, caractère dont les Diptérocarpes ont reçu leur nom ; c'est même cette ressemblance, aussi frappante que superficielle, qui a conduit les premiers observateurs à incorporer, comme on l'a vu plus haut, le Lophire aux Diptérocarpacées. Mais, ici, le fruit renferme une véritable graine et s'ouvre parfois en trois valves pour la mettre en liberté ; en un mot, il est séminé. Dans cette graine, l'embryon est, comme chez le Lophire, oléagineux et dépourvu d'albumen ; mais il tourne sa radicule en haut, en un mot, il est renversé.

Tout autres, on l'a vu, sont chez le Lophire la conformation de l'ovaire, le mode de placentation, la forme des ovules et surtout leur structure, enfin la conformation du fruit et la direction de l'embryon. Les différences sont aussi nombreuses et aussi grandes ici que dans le corps végétatif. De part et d'autre elles sont telles, qu'il est nécessaire, non seulement d'exclure à jamais le Lophire de la famille des Diptérocarpacées, comme il a été fait déjà, mais encore de le classer très loin de cette famille, dans un ordre différent et même dans une sous-classe différente, comme il sera dit plus loin.

Comparaison avec les Ochnacées. — Depuis que Planchon a fait la faute d'y introduire les Luxembourgiées (1846), et depuis que M. Engler, suivant les mêmes errements, y a adjoint les Sauvagésiées (1875), telle en un mot qu'elle a été comprise en 1893 par M. Gilg, auteur de la monographie la plus récente du groupe (1), la famille des Ochnacées est devenue très hétérogène. J'espère montrer, dans un prochain travail, que si l'on tient compte à la fois de la structure du corps végétatif, de l'organisation florale et de la conformation du fruit, il est impossible de

1. Gilg, dans Engler : *Nat. Pflanzenfam.*, III, 6, p. 131, 1893.

lui conserver plus longtemps son extension actuelle et qu'il est nécessaire de la démembrer, en éloignant même beaucoup l'un de l'autre plusieurs des membres ainsi séparés. Pour l'objet en vue dans le présent travail, qui est de savoir si le Lophire est ou non une Ochnacée, il suffira d'en classer ici les genres en deux groupes, l'un autour du genre Ochne (*Ochna*), l'autre autour du genre Luxembourgie (*Luxembourgia*), et de comparer le Lophire successivement à chacun de ces deux groupes, en particulier à chacun des deux genres qui en sont les types. Il suffira même, laissant de côté la structure du corps végétatif, de borner cette comparaison à l'organisation florale, et dans cette organisation à la structure du pistil et des ovules, jointe à la conformation du fruit.

Le pistil des Ochnes est formé de cinq carpelles épipétales, fermés et concrescents en un ovaire à cinq loges, muni d'un style unique gynobasique. Chaque loge renferme, attaché à la base de l'angle interne, un seul ovule anatrope dressé à raphé interne, épinaste par conséquent. Cet ovule a un nucelle très étroit, dont la moitié supérieure tout au moins est entièrement résorbée dès avant la formation de l'œuf par le prothalle femelle, qui vient s'appliquer directement contre le tégument. Celui-ci est double, mais ses deux parties sont concrescentes entre elles sur les flancs, et ne sont libres qu'au sommet, où le tégument interne traverse l'exostome en le dépassant un peu. Pour accéder à l'oosphère, le tube pollinique n'a donc qu'à traverser l'endostome, comme si le tégument externe n'existait pas. En un mot l'ovule de ces plantes est ténuinucellé ou transnucellé, bitegminé et endopore.

Le fruit des Ochnes se compose de cinq drupes distinctes, contenant chacune une graine dépourvue d'albumen.

Le pistil des Luxembourgies est formé de cinq carpelles concrescents, ouverts dans toute leur longueur, excepté à la base, mais à bords fortement saillants vers l'intérieur et rapprochés au centre. Les trois placentes pariétaux ainsi constitués se bifurquent en T et portent sur chaque bord plusieurs séries longitudinales de petits ovules anatropes. La placentation des ovules ainsi disposés offre donc un intermédiaire entre la placentation pariétale et la placentation axile, plus rapprochée, semble-t-il, de celle-ci que de celle-là. L'ovule a un nucelle

relativement gros et persistant, à surface externe cutinisée, enveloppé de deux minces téguments. L'externe n'a que deux assises, dont l'extérieure est formée de grandes cellules. L'interne en a trois, dont l'intérieure est formée de grandes cellules. L'endostome ne traverse pas l'exostome. En un mot, l'ovule de ces plantes est crassinucellé ou pernucellé, bitegminé et dipore.

Le fruit des Luxembourgies est une capsule septicide, à nombreuses petites graines ailées, pourvues d'un albumen oléagineux.

La structure du pistil et de l'ovule, ainsi que la conformation du fruit, établissent donc une différence profonde entre les deux groupes de genres que l'on confond à tort aujourd'hui sous le nom d'Ochnacées, et montrent qu'il est impossible désormais de les conserver réunis dans une seule et même famille. Ils constituent certainement deux familles bien distinctes, et même ces deux familles appartiennent à des ordres différents. La première gardera le nom d'Ochnacées et prendra place dans l'ordre des Transnucellées bitegminées ; la seconde recevra le nom de *Luxembourgiacées* et sera rangée dans l'ordre des Pernucellées bitegminées. Encore y a-t-il lieu de voir si celle-ci peut conserver son intégrité et si elle ne doit pas à son tour être dédoublée ; mais c'est une question qu'il n'est pas nécessaire d'examiner ici.

Des Ochnacées et des Luxembourgiacées, ainsi séparées et classées dans leurs ordres respectifs, le genre Lophire diffère trop, notamment par la conformation du pistil, la structure de l'ovule et la nature du fruit, pour pouvoir être incorporé à l'une ou à l'autre famille. La structure de l'ovule le rattache même à un troisième ordre, différent des deux premiers, celui des Transnucellées unitegminées. Il est donc impossible d'admettre, en définitive, que ce genre appartienne à un titre quelconque à la famille des Ochnacées, même dans l'acception la plus large de ce groupe, comme le veut M. Gilg.

Comparaison avec les Théacées, les Marcgraviacées, les Clusiacées et les Styracacées. — Il n'est peut-être pas inutile de comparer encore le Lophire à quelques autres familles dont certains auteurs ont pensé à le rapprocher, notamment aux Théacées (A. de Candolle, 1868 ; Ph. Van Tieghem, 1884), aux

Marcgraviacées (Agardh, 1858), aux Clusiacées (Payer, 1860; A. de Candolle, 1868) et aux Styracacées (Heim, 1892).

Chez les Théacées, notamment le Théier (*Thea*) et la Camellie (*Camellia*), le pistil, formé de trois carpelles fermés et concrescents, renferme dans chacune des loges de son ovaire triloculaire plusieurs ovules anatropes pendants à raphé dorsal, épinastes par conséquent. L'ovule est muni de deux téguments épais, dont l'interne traverse l'exostome sans le dépasser beaucoup. Le nucelle assez large y est complètement résorbé par le prothalle femelle avant la formation de l'œuf. En un mot, l'ovule de ces plantes est transnucellé, bitegminé et endopore.

Chez les Marcgraviacées aussi, l'ovule offre la même structure; le tégument interne y dépasse notablement l'externe en forme de bouton.

Chez les Clusiacées, la structure demeure encore la même, mais avec une légère différence. Dans les Rheedies (*Rheedia*), par exemple, le pistil, formé de deux carpelles fermés et concrescents, renferme dans chacune des loges de son ovaire biloculaire un seul ovule hémi-anatrope ascendant à raphé interne, épinaste par conséquent. Cet ovule a un nucelle très mince, totalement résorbé avant la formation de l'œuf par le prothalle femelle, qui vient s'appliquer contre le tégument. Celui-ci est double. Le tégument externe, très épais, compte douze à quinze assises cellulaires; l'interne, plus mince, n'en a que quatre ou cinq. L'endostome ne traverse pas l'exostome, n'y pénètre même pas, mais reste situé au-dessous de lui. Le tube pollinique doit donc traverser successivement les deux orifices du micropyle. En un mot, l'ovule de ces plantes est transnucellé, bitegminé et dipore.

Les Hypéricacées ont la même structure ovulaire que les Clusiacées.

Chez les Styracacées, notamment dans les Aliboufiers (*Styrax*), le pistil est formé de trois carpelles concrescents, fermés en bas où ils portent les ovules, ouverts en haut où ils sont stériles. Chacune des loges de la région inférieure triloculaire de l'ovaire renferme plusieurs ovules hémi-anatropes ascendants à raphé interne, épinastes par conséquent. L'ovule a un nucelle étroit et court, entièrement résorbé à l'épanouissement de la fleur, recouvert par deux téguments, épais tous les deux,

dont l'interne traverse et dépasse l'externe. En un mot, il est transnucellé, bitegminé et endopore.

Ces diverses familles ont donc une structure ovulaire très différente de celle du Lophire, qui ne peut, en conséquence, prendre place ni à l'intérieur, ni même à côté d'aucune d'elles.

Autonomie des Lophiracées et leur place dans la Classification. — Puisqu'il n'est donc ni une Diptérocarpacée, ni une Ochnacée, ni une Luxembourgiacée, et qu'on ne peut pas davantage l'incorporer aux Théacées, aux Marcgraviacées, aux Clusiacées ou aux Styracacées, le genre Lophire est bien décidément le type d'une famille distincte et autonome, les Lophiracées.

Reste à trouver la place de cette famille dans la Classification, sachant déjà, par tout ce qui précède, qu'elle n'est voisine d'aucune de celles qui viennent d'être nommées. Le problème peut être résolu de deux manières différentes.

Ou bien, on divise d'abord la classe des Dicotylédones, d'après l'absence ou la présence d'une graine dans le fruit, en deux sous-classes : les *Inséminées* et les *Séminées,* comme je l'ai proposé dans une série de travaux antérieurs (1). C'est alors dans la première que les Lophiracées prennent place. Ensuite, on partage la sous-classe des Inséminées, d'après les sept manières d'être différentes qu'y affecte l'ovule, en sept ordres, dont le sixième, en suivant la marche ascendante du perfectionnement organique, est celui des *Transnucellées unitegminées.* C'est dans cet ordre que se rangent les Lophiracées. Il est jusqu'à présent peu nombreux. D'après la corolle dialypétale ou gamopétale, et d'après les carpelles biovulés ou uniovulés, on le divise pourtant en trois groupes secondaires ou alliances. Par la méristémonie de l'androcée, ainsi que par la conformation du pistil et des ovules, les Lophiracées ne trouvant place dans aucune de ces trois alliances, il est nécessaire d'èn établir pour elles une quatrième, les *Lophirales.*

Ou, bien faisant abstraction de l'absence ou de la présence d'une graine, de la nature inséminée ou séminée du fruit, on

1. Ph. Van Tieghem : *Sur les Phanérogames sans graine formant le groupe des Inséminées* (Comptes rendus, CXXIV, 1897) et *Eléments de Botanique,* 3e édition, II, p. 266, 1898.

divise tout de suite et dans son entier la classe des Dicotylédones en sept ordres d'après l'ovule. Le sixième de ces ordres, en montant, est encore celui des *Transnucellées unitegminées*, où viennent se classer les Lophiracées. Mais cet ordre est alors très vaste. D'après la corolle dialypétale ou gamopétale et d'après l'ovaire supère ou infère, on le subdivise en groupes secondaires ou alliances. C'est à l'alliance des Dialypétales supérovariées, ou Icacinales, que les Lophiracées doivent être incorporées. Dans cette alliance, c'est près des Actinidiacées (1) et des Sarracéniacées, qui ont comme elles l'androcée méristémone, qu'elles viennent se ranger.

Dans l'état actuel de la science, où la conformation du fruit, au point de vue de l'absence ou de la présence de graines, est encore insuffisamment connue, et où par conséquent la valeur taxinomique de ce caractère ne saurait être encore définitivement fixée, la seconde solution peut paraître préférable à la première.

RECHERCHES MORPHOLOGIQUES SUR LE POLLEN DES *DIALYPÉTALES*

(*Suite.*)

Par **M. Paul PARMENTIER**.

V. — Simple observation sur la secondine.

En employant les réactifs (phénosafranine et bleu de méthylène) dont M. L. Mangin a fait usage dans ses belles recherches sur la membrane du grain de pollen, j'ai reconnu, chez toutes les espèces signalées par moi, l'existence *constante* de l'*intine*.

Le carmin chloralé (2) qui colore le contenu du grain et surtout les noyaux, agit aussi sur l'intine, mais avec une intensité beaucoup moins vive, de sorte que, dans la majorité des cas, il décèle suffisamment, à lui seul, l'existence de l'intine. Ce réactif a été mon véhicule ordinaire, c'est-à-dire qu'après avoir étudié le grain de pollen à sec, je le soumettais à l'action du carmin chloralé, de préférence à l'eau qui agit trop rapidement, déchire

1. Ph. Van Tieghem : *Sur les genres Actinidie et Sauravie, considérés comme types d'une famille nouvelle, les Actinidiacées* (Journal de Botanique, XIII, p. 170, 1899).
2. Voir, pour sa préparation, *Revue gén. de Bot.*, p. 45 (1892).

souvent les membranes et ne facilite la distinction d'aucune des parties constitutives du grain.

Sur tous mes échantillons d'études, j'ai distingué une intine, parfois si mince que son existence pouvait être mise en doute. C'est alors que le bleu de méthylène la faisait nettement apparaître.

En général, surtout dans les grains à intine bien caractérisée, cette membrane présente sa plus grande épaisseur en regard des pores de germination.

Des coupes ayant été faites dans le pollen d'*Onothera suaveolens,* puis soumises à l'action des réactifs, m'ont donné les résultats suivants (fig. 237) : 1° une exine (ex.) d'épaisseur à peu près uniforme et cutinisée entièrement recouvre tout le grain, excepté en regard des pores où elle se dissocie très facilement ; 2° une substance *calleuse* (s. c.) mélangée à des composés pectiques, qui se colore en bleu ciel par le bleu d'aniline ; cette substance, ordinairement nulle en regard des pores, forme au contraire un anneau puissant (s. c.) à la base des mamelons de germination du grain; 3° une intine très nette et continue, très épaisse sur toute la masse principale du grain (int.), puis s'amincissant assez rapidement vers la base des cornes pour s'épaissir de nouveau en regard des pores.

En ce qui concerne l'*exine*, j'ajouterai seulement que, quand elle est réticulée ou alvéolée, elle possède ordinairement une plus grande épaisseur que lorsqu'elle est lisse ou ponctuée, et que dans le premier cas, vue en coupe transversale, elle paraît constituée par de fins bâtonnets accolés parallèlement entre eux ; ou, en d'autres termes, elle est perforée d'innombrables canalicules simples et rectilignes (fig. 106).

VI. — Description morphologique des pollens étudiés (1).

I. Renonculacées.

1. *Anemone Pulsatilla.* — Pollen citrin pâle, ellipsoïde, exine ordinairement lisse, 2-3 plis. Longueur à sec = 48 μ.

2. *Anemone Hepatica.* — Pollen citrin pâle, grains ellipsoïdes, 3 plis, exine finement verruqueuse. Longueur = 40 μ.

1. Cette courte description doit désormais figurer dans la diagnose générale de l'espèce à laquelle elle appartient. Dans l'état actuel de la systématique, il importe de ne négliger aucun caractère.

3. *Anemone sylvestris.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 2-3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 28 μ.

4. *Thalictrum aquilegifolium.* — Citrin, irrégulier, plus ou moins arrondi, à facettes concaves munies chacune d'un pore ; exine ponctuée. Diamètre = 22 μ.

5. *Thalictrum calcareum.* — Jaune soufre ; grains inégaux, polyédriques à facettes concaves, munies chacune d'un pore au centre ; exine finement ponctuée. Diamètre = 26 μ.

6. *Thalictrum flavum.* — Citrin. Même forme de grains ; pores très apparents, exine ponctuée. Diamètre = 24 μ.

7. *Clematis Vitalba.* — Citrin pâle, 3 plis ; exine finement verruqueuse ou ponctuée. Longueur = 18 μ.

8. *Adonis vernalis.* — Citrin, ellipsoïde, 1 pli, exine verruqueuse. Longueur = 31 μ.

9. *Ranunculus Lingua.* — Jaune soufre, irrégulièrement ellipsoïde, bossu, 3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 42 μ.

10. *R. aconitifolius.* — Jaune franc, ellipsoïde, 1-2 plis, exine finement verruqueuse. Longueur = 32 μ.

11. *R. Flammula.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 32 μ.

12. *R. auricomus.* — Jaune soufre ; grains inégaux, ordinairement ovoïdes, parfois tronqués à un pôle ; les petits fusiformes ; exine finement verruqueuse, 2-3 plis dont un plus grand. Longueur = 42 μ.

13. *Caltha palustris.* — Citrin, ellipsoïde, exine ponctuée, 2-3 plis. Longueur = 32 μ.

14. *Aconitum Napellus.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde ; grains inégaux, 2-3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 41 μ et 15 μ.

15. *A. Lycoctonum.* — Gris blanchâtre, ellipsoïde, 3 plis, exine ponctuée. Longueur = 38 μ.

16. *A. vulgare.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 3 plis assez larges ; exine finement ponctuée. Longueur = 42 μ.

17. *Delphinium Consolida.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis ; exine finement verruqueuse. Longueur = 38 μ.

18. *Pæonia Moutan.* — Jaune soufre, inégal, ordinairement gros, ellipsoïde, 2-3 plis, exine ponctuée. Longueur = 50 μ et 30 μ.

19. *Trollius europæus.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 2-3 plis, exine striée transversalement. Longueur = 28 μ.

20. *Eranthis hyemalis.* — Blanc grisâtre, 3 plis, ellipsoïde, plus arrondi à un pôle qu'à l'autre. Exine finement verruqueuse. Longueur = 48 μ.

21. *Helleborus viridis.* — Citrin pâle, 3 plis, ellipsoïde, exine ponctuée. Longueur = 42 μ.

22. *H. fœtidus.* — Comme le précédent. Longueur = 32 μ.

23. *Nigella arvensis*. — Citrin, ellipsoïde, souvent tronqué aux pôles, 3 plis; exine finement verruqueuse. Longueur = 60 μ.

24. *N. sativa.* — Comme le précédent. Longueur = 58 μ.

25. *Aquilegia vulgaris.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 1-3 plis, exine finement ponctuée. Longueur = 26 μ.

26. *Actæa spicata.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 3 plis, exine verruqueuse. Longueur = 38 μ.

27. *A. cimicifuga.* — Comme le précédent. Exine ponctuée. Longueur = 18 μ.

II. Berbéridacées.

28. *Menispermum canadense.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine finement alvéolée. Longueur = 18 μ.

29. *Mahonia aquifolia.* — Citrin pâle; grains gros, irrégulièrement arrondis, creusés transversalement ou obliquement de plusieurs sillons profonds et convergents. Exine finement ponctuée. Longueur = 34 μ.

30. *Épimedium alpinum.* — Citrin, ellipsoïde, exine ponctuée, 1 pli. Longueur = 36 μ.

III. Magnoliacées.

31. *Magnolia Lenné.* — Citrin pâle, fusiforme, aigu, exine finement ponctuée, 1 pli. Longueur = 60 μ.

IV. Nymphéacées.

32. *Nymphæa alba.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-2 plis; exine couverte d'aiguillons. Longueur = 65 μ.

33. *Nuphar luteum.* — Comme le précédent, mais moins large et aiguillons moins nombreux. Longueur = 63 μ.

V. Papavéracées.

34. *Papaver bracteatum.* — Gris ardoisé, ellipsoïde, acuminé

aux pôles, 1-2 plis larges; exine finement ponctuée. Longueur = 18 μ.

35. *P. alpinum.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-2 plis; exine ponctuée. Largeur = 13 μ.

36. *Chelidonium majus.* — Jaune soufre, ovoïde, volumineux, 1-2 plis; exine ponctuée. Longueur = 38 μ.

37. *Bocconia cordata.* — Citrin, subsphérique, avec invaginations en nombre variable, petites et peu profondes, munies chacune d'un pore. Diamètre = 12 μ.

VI. Fumariacées.

38. *Corydalis solida.* — Citrin pâle, ellipsoïde, plus ou moins régulier, 3 plis, exine verruqueuse. Longueur = 36 μ.

39. *C. cava.* — Comme le précédent.

40. *C. lutea.* — Citrin très pâle, irrégulièrement ovoïde ou obscurément polyédrique, 4 faces convexes; exine réticulée formant un réseau à mailles inégales; 3 plis convergents aux pôles. Grain plus gros que ceux des espèces précédentes. Longueur = 46 μ.

41. *Fumaria officinalis.* — Citrin, trigone dans le champ du microscope, mais a en réalité quatre mamelons terminés par un pore. Exine ridée. Diamètre maximum = 28 μ.

42. *Diclytra spectabilis.* — Citrin, ovoïde, gros, 1-2 plis; exine largement alvéolée. Longueur = 40 μ.

VII. Crucifères.

43. *Arabis alpina.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 2-3 plis, exine finement alvéolée. Longueur = 32 μ.

44. *A. arenosa.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-2 plis, exine finement alvéolée. Longueur = 18 μ.

45. *A. Turrita.* — Citrin, ellipsoïde, 1-2 plis, exine très finement alvéolée. Longueur = 18 μ.

46. *Alyssum montanum.* — Citrin, ellipsoïde, 1-3 plis, exine ponctuée. Longueur = 32 μ.

47. *A. saxatile.* — Comme le précédent. Exine fortement ponctuée. Longueur = 30 μ.

48. *A. incanum.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-3 plis, exine très finement alvéolée ou fortement ponctuée. Longueur = 32 μ.

49. *Barbarea vulgaris.* — Citrin, ellipsoïde, 1-3 plis. Exine très finement alvéolée. Longueur = 32 μ.

50. *Biscutella auriculata.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis, exine finement alvéolée. Longueur = 44 μ.

51. *Brassica Napus.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-2 plis, exine fortement ponctuée ou très finement alvéolée. Longueur = 44 μ.

52. *Cheiranthus Cheiri.* — Citrin, 3 plis, ellipsoïde; exine finement ponctuée. Longueur = 18 μ.

53. *C. alpinus.* — Même forme, 1-2 plis, citrin; exine finement alvéolée. Longueur = 38 μ.

54. *Crambe maritima.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis; exine alvéolée. Longueur = 34 μ.

55. *Camelina sativa.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis. Exine fortement ponctuée ou très finement alvéolée. Longueur = 37 μ.

56. *Cochlearia officinalis.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 1-2 plis. Exine ponctuée. Longueur = 32 μ.

57. *Capsella Bursa-pastoris.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis; exine finement alvéolée. Longueur = 29 μ.

58. *Diplotaxis tenuifolia.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis. Exine alvéolée. Longueur = 48 μ.

59. *Draba verna.* — Citrin, ellipsoïde, 1-3 plis, exine finement ponctuée. Longueur = 32 μ.

60. *Erysimum cheiranthoides.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis. Exine finement alvéolée. Longueur = 30 μ.

61. *Iberis amara.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis, exine fortement alvéolée. Longueur = 34 μ.

62. *Iberis amara* (var.). — Jaune soufre, ellipsoïde, 1 pli, exine alvéolée. Longueur = 36 μ.

63. *Isatis tinctoria.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis. Exine alvéolée. Longueur = 34 μ.

64. *Kernera saxatilis.* — Jaune soufre, ellipsoïde ou ovoïde, 2-3 plis; exine alvéolée. Longueur = 12 μ et 16 μ.

65. *Lunaria biennis.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis; exine alvéolée. Longueur = 34 μ.

66. *L. rediviva.* — Gris blanchâtre, ellipsoïde, 2-3 plis; exine alvéolée. Longueur = 34 μ.

67. *Lepidium Draba.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis; exine très ponctuée. Longueur = 32 μ.

68. *Nasturtium officinale.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine alvéolée. Longueur = 32 μ.

69. *Raphanus Raphanistrum.* — Même que le précédent. Exine finement alvéolée. Longueur = 34 μ.

70. *Sinapis arvensis.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-2 plis; exine largement alvéolée. Longueur = 46 μ.

71. *Sisymbrium officinale.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine finement alvéolée. Longueur = 34 μ.

72. *S. Alliaria.* — Même pollen. Longueur = 30 μ.

73. *Thlaspi arvense.* Citrin, ellipsoïde, 1-3 plis; exine ponctuée. Longueur = 16 μ.

74. *T. montanum.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-3 plis; exine finement alvéolée. Longueur = 33 μ.

75. *Bunias orientalis.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis. Exine fortement alvéolée. Longueur = 40 μ.

VIII. Cistacées.

76. *Helianthemum obscurum.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine finement et régulièrement ponctuée. Longueur = 62 μ.

77. *H. canum.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis; exine finement striée. Longueur = 74 μ.

IX. Violacées.

78. *Viola sylvatica.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 1-2 plis, exine finement ponctuée. Longueur = 44 μ et 52 μ.

79. *V. elatior.* — Même grain. Longueur = 48 μ.

80. *V. tricolor.* — Citrin, ellipsoïde, tronqué aux pôles; 2 plis parallèles, divergents à leurs extrémités. Exine finement ponctuée. Longueur = 92 μ.

X. Résédacées.

81. *Reseda lutea.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine fortement ponctuée. Longueur = 42 μ.

82. *Reseda odorata.* — Rouge brique, ellipsoïde, arrondi largement aux pôles, 3 plis; exine finement ponctuée. Longueur = 37 μ.

XI. Caryophyllacées.

83. *Agrostemma Githago.* — Citrin pâle, subsphérique ou à facettes concaves munies chacune d'un pore. Exine ponctuée. Diamètre = 48 μ.

84. *Arenaria ciliata.* — Blanchâtre, sphéro-polyédrique, facettes creusées d'un large pore ; exine ponctuée. Diamètre = 54 μ.

85. *Cerastium arvense.* — Jaune soufre, sphéro-polyédrique, facettes nombreuses, ombiliquées ; exine ponctuée. Diamètre = 50 μ.

86. *C. tomentosum.* — Même que le précédent.

87. *Dianthus cæsius.* — Citrin pâle ou blanc grisâtre, sphéro-polyédrique, facettes munies chacune d'un large pore ; exine ponctuée. Diamètre = 40 μ.

88. *D. Carthusianorum.* — Gris ardoise, sphéro-polyédrique ; mêmes facettes ; exine ponctuée. Diamètre = 50 μ.

89. *Gypsophila muralis.* — Blanc grisâtre, sphéro-polyédrique, à facettes plus ou moins concaves et ombiliquées. Exine ponctuée. Diamètre = 40 μ.

90. *Lychnis chalcedonica.* — Gris violacé, sphéro-polyédrique, mêmes facettes. Exine ponctuée. Diamètre = 45 μ.

91. *Melandrium sylvestre.* — Citrin pâle, sphéro-polyédrique ; facettes petites avec pore ; exine alvéolée finement. Diamètre = 43 μ.

92. *Mœhringia trinervia.* — Blanchâtre, sphéro-polyédrique, mêmes facettes que chez *Gypsophila* ; exine ponctuée. Diamètre = 43 μ.

93. *M. muscosa.* — Identique au précédent.

94. *Saponaria officinalis.* — Citrin pâle, plus ou moins sphéro-polyédrique, facettes peu nombreuses, larges pores. Exine ponctuée. Diamètre = 57 μ.

95. *Silene inflata.* — Jaune soufre, sphéro-polyédrique, mêmes facettes, exine finement ponctuée. Diamètre = 57 μ.

96. *S. nutans.* — Même que le précédent. Diamètre = 51 μ.

97. *Stellaria Holostea.* — Même que les deux précédents. Diamètre = 50 μ.

98. *St. media.* — Identique au précédent. Diamètre = 45 μ.

XII. PORTULACÉES.

99. *Tetragonia expansa.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis, exine ponctuée.

100. *Calandrina caulescens.* — Jaune soufre, sphérique, à facettes concaves, creusées chacune d'un pore plus large que celui des CARYOPHYLLACÉES. Exine ponctuée. Diamètre = 42 μ.

101. *Claytonia perfoliata.* — Citrin pâle, ovoïde, gros, 3 plis convergents aux pôles. Exine verruqueuse. Longueur = 50 μ.

XIII. PARONYCHIACÉES.

102. *Scleranthus annuus.* — Blanc grisâtre; sphéro-polyédrique, à facettes ombiliquées; exine finement verruqueuse. Diamètre = 28 μ.

XIV. LINACÉES.

103. *Linum usitatissimum.* — Citrin, gros, ellipsoïde, 3 plis; exine très finement et très régulièrement ponctuée. Longueur = 56 μ.

104. *L. tenuifolium.* — Citrin pâle, ovoïde, 1 pli; exine régulièrement verruqueuse, c'est-à-dire que les verrues sont disposées en lignes régulières. Longueur = 74 μ.

XV. GÉRANIACÉES.

105. *Erodium cicutarium.* — Rouge brique foncé, subsphérique, 2-3 invaginations avec pores; exine fortement striée; plis nuls. Diamètre = 62 μ.

106. *Geranium Robertianum.* — Jaune soufre, subsphérique; deux invaginations ovales avec pore. Exine finement et régulièrement verruqueuse. Diamètre = 64 μ.

107. *G. molle.* — Citrin pâle, même forme, exine plus fortement verruqueuse. Diamètre = 57 μ.

108. *G. pratense.* — Blanc grisâtre légèrement bleuâtre, subsphérique ou largement ovoïde, invaginations en forme de pli arqué. Exine fortement verruqueuse. Longueur = 60 μ.

109. *G. sanguineum.* — Même que le précédent.

110. *Pelargonium zonale.* — Jaune brun, exine très réticulée; grains ovoïdes, parfois subsphériques; souvent accolés entre eux en masses plus ou moins volumineuses. Longueur = 102 μ.

XVI. Tropéolacées.

111. *Tropæolum majus.* — Jaune gris ; grain ayant ordinairement la forme d'un prisme triangulaire, à faces plus ou moins convexes, 1 pli en boutonnière situé sur une arête. Longueur = 32 μ.

XVII. Balsaminacées.

112. *Impatiens Noli-tangere.* — Citrin, piriforme ou ovoïde, pli nul, exine alvéolée, pores placés aux extrémités de chaque grain et transversaux. Longueur = 32-36 μ.

XVIII. Oxalidacées.

113. *Oxalis cernua.* — Jaune soufre accentué, ellipsoïde, tronqué à un pôle, plus rarement aux deux ; 3 plis, exine alvéolée. Longueur = 66 μ.

XIX. Polygalacées.

114. *Polygala vulgaris.* — Citrin pâle, ellipsoïde, largement arrondi aux pôles, paraissant un peu contracté dans sa région équatoriale, creusé longitudinalement de plis profonds rarement bifurqués. Exine lisse ou très finement ponctuée. Longueur = 44 μ.

XX. Hypéricacées.

115. *Hypericum perforatum.* — Jaune soufre, polymorphe ; ordinairement ellipsoïde, 3 plis, ou très irrégulier avec prédominance de la forme triangulaire et 3 plis convergents. Exine ponctuée. Longueur = 32 μ et 22 μ.

116. *H. Androsæmum.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 22 μ.

XXI. Euphorbiacées.

117. *Euphorbia verrucosa.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis, exine fortement ponctuée. Longueur = 46 μ.

118. *E. Cyparissias.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 2-3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 54 μ.

119. *E. Lathyris.* — Jaune soufre ; ovoïde, très renflé à l'équateur, 3 plis. Exine irrégulièrement alvéolée. Longueur = 64 μ.

120. *Mercurialis annua.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine ponctuée. Longueur = 32 μ.

121. *M. perennis.* — Citrin, ellipsoïde, 1-2 plis, exine ponctuée. Longueur = 28 μ.

122. *Ricinus communis.* — Jaune soufre, légèrement verdâtre, très polymorphe. Exine ponctuée. Longueur moyenne = 30-42 μ.

XXII. Malvacées.

123. *Althæa rosea.* — Blanc grisâtre, volumineux, sphérique, hérissé d'aiguillons longs et aigus. Pores nombreux. Diamètre = 86 μ.

124. *Anoda hastata.* — Blanc grisâtre, volumineux, sphérique, exine hérissée de courts aiguillons aigus et rectilignes, lisse ailleurs. Diamètre = 66 μ.

125. *Hibiscus Rosa sinensis.* — Jaune ocracé, volumineux, sphérique; exine couverte de longs aiguillons espacés, non aigus, implantés dans des saillies verruqueuses. Diamètre = 83 μ.

126. *Lavatera trimestris.* — Blanchâtre, sphérique; exine hérissée d'aiguillons aigus plus courts que les précédents, très nombreux, ponctuée ailleurs. Diamètre = 66 μ.

127. *Malva sylvestris.* — Blanchâtre, très gros; exine hérissée de longs et puissants aiguillons aigus et nombreux; pores répartis sans ordre apparent. Diamètre = 83 μ.

128. *M. moschata.* — Même que le précédent, mais encore plus volumineux.

XXIII. Tiliacées.

129. *Tilia argentea.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine alvéolée. Longueur = 43 μ.

XXIV. Citracées.

130. *Citrus Bigaradia.* — Jaune soufre, ellipsoïde, largement arrondi ou tronqué aux pôles, 3 plis; exine fortement ponctuée. Longueur = 36 μ.

(*A suivre.*)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 7. JUILLET 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

LA DOUBLE FÉCONDATION DANS LE *NAIAS MAJOR*

Par **M. L. GUIGNARD.**

Le travail que j'ai publié, il y a peu de temps, sur la formation du pollen du *Naias major* (1) m'avait engagé, pour plusieurs raisons, à étudier aussi dans cette plante les phénomènes de la fécondation. Pour cela, il fallait une abondante récolte de pieds femelles, car les fleurs que l'on trouve sur chacun d'eux sont peu nombreuses et à des états de développement très différents.

Les principaux caractères de la fleur femelle sont bien connus depuis le travail de M. Magnus (2). Elle est réduite à un carpelle formant un ovaire aplati, surmonté ordinairement de trois stigmates. A l'époque de la fécondation, le diamètre transversal de cet ovaire ne dépasse guère un demi-millimètre; l'unique ovule qu'il renferme est orienté de telle façon qu'on peut le couper sans peine dans son plan de symétrie sans être obligé de l'extraire de la cavité ovarienne. Un grand nombre de carpelles entiers ont été fixés par les liquides usités en pareille circonstance (alcool absolu, liquide de Flemming, solutions chromo-acétiques, etc.); pour faciliter la pénétration de ces agents dans les ovaires fécondés depuis quelque temps, le style avait été coupé à la base. Ces divers liquides ont donné des résultats très comparables; mais l'alcool absolu, pour la facilité des colorations consécutives, s'est montré préférable à tous les autres.

La paroi de l'ovaire n'est formée que par deux assises de cellules, dont l'interne peut cependànt se dédoubler çà et là; sa cavité présente, au sommet, de longues et grosses cellules en forme de poils descendants; à la base, s'insère l'ovule bitégumenté, incomplètement anatrope et dont le nucelle est dirigé

1. L. Guignard, *Le développement du pollen et la réduction chromatique dans le* Naias major (Arch. d'Anat. microsc., t. II, 1899).
2. P. Magnus, *Beiträge zur Kenntniss der Gattung* Naias L. — Berlin, 1870.

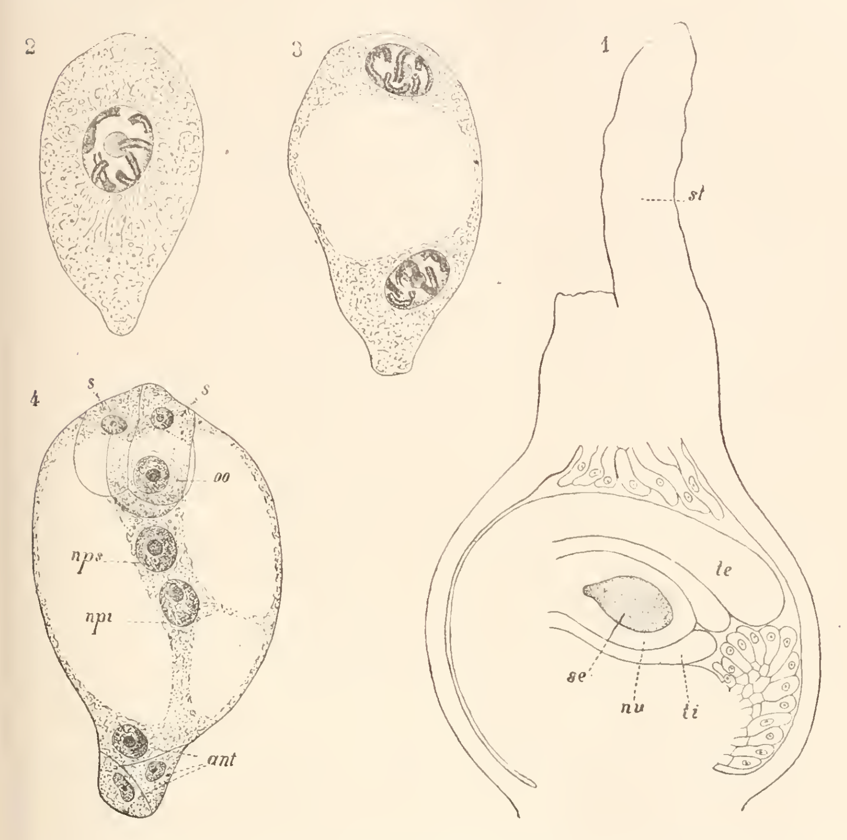
presque horizontalement à l'époque de la fécondation (1). La fig. 1 représente, à ce stade, la coupe du carpelle et de l'ovule dans leur plan de symétrie. Le raphé de l'ovule n'offre encore aucun élément vasculaire différencié. Le tégument externe est le plus épais et comprend en moyenne huit assises cellulaires; du côté de la base de l'ovaire, l'assise épidermique de ce tégument développe ses cellules en poils à gros noyaux, analogues à ceux qui existent au sommet de la cavité ovarienne. Le tégument interne, plus mince et formé seulement de deux assises cellulaires, rapproche ses bords sans les accoler, laissant un conduit libre dans lequel pénètrera le tube pollinique. Le nucelle renferme un sac embryonnaire ovoïde, rétréci en cul-de-sac à la base, et toujours recouvert par une couche de tissu comprenant en moyenne trois assises cellulaires sur les côtés et de quatre à cinq assises au sommet. Ce tissu nucellaire persiste à tout âge, ou du moins jusqu'aux stades très avancés du développement de la graine que j'ai observés; après la fécondation, il s'épaissit par suite de l'augmentation de volume de ses cellules. Ajoutons enfin que le faible espace libre entre l'ovule et la paroi ovarienne contient un liquide présentant quelques-uns des caractères des mucilages. Ce liquide paraît tenir ses propriétés soit d'une transformation de la membrane des poils, soit plutôt d'une sécrétion de ces derniers, destinée vraisemblablement à faciliter la marche du tube pollinique, que j'ai réussi plusieurs fois à observer dans son trajet vers le micropyle ovulaire, incomplètement obturé par les poils dont il a été question.

La formation de l'appareil sexuel dans le sac embryonnaire est conforme à la règle générale. Il était intéressant de comparer la structure des noyaux dont il se compose avec celle des noyaux polliniques.

Mes observations sur le pollen du *Naïas* ont montré que les noyaux des cellules-mères polliniques et ceux qui en dérivent présentent le phénomène de la réduction chromatique : au lieu de contenir douze chromosomes, nombre qui caractérise les noyaux des tissus végétatifs, ils n'en offrent plus que six, et ce dernier nombre est même le plus faible qu'on

1. Contrairement à ce que l'on voit dans certains ouvrages, où l'on représente un ovule anatrope dressé dans la cavité ovarienne au moment de la fécondation.

ait trouvé jusqu'ici dans les noyaux sexuels des plantes. Comparés les uns aux autres dans le même noyau, ces six chromosomes présentent des différences de longueur beaucoup plus grandes que celles qu'on a remarquées chez les autres plantes.



Naias major. — Fig. 1 (Gr. 60) : Coupe longitudinale du pistil dans le plan de symétrie ; *st,* l'un des trois stigmates ; *te,* tégument externe de l'ovule ; *ti,* tégument interne ; *nu,* nucelle ; *se,* sac embryonnaire. — Fig. 2 (Gr. 540) : Sac embryonnaire avec son noyau aux prophases de la division. — Fig. 3 (Gr. 540) : Sac embryonnaire avec ses deux premiers noyaux au même stade que dans la figure précédente. — Fig. 4 (Gr. 540) : Sac embryonnaire presque adulte ; *ss,* synergides ; *oo,* oosphère ; *nps, npi,* noyaux polaires supérieur et inférieur ; *ant,* antipodes.

Les mêmes caractères se retrouvent dans les noyaux du sac embryonnaire, dont on a seulement représenté deux stades du développement (fig. 2 et 3), qui suffisent pour montrer la réduction à six chromosomes et l'inégalité de longueur de ces élé-

ments, surtout bien visible dans le noyau primaire du sac de la fig. 2.

L'appareil sexuel femelle entièrement constitué présente les caractères ordinaires (fig. 4). Il y a lieu seulement de remarquer que les trois antipodes ne sont pas semblables : les deux inférieures, tantôt superposées et tantôt situées plus ou moins sur un même plan, sont limitées par des cloisons et se distinguent de la supérieure par leurs noyaux plus petits, montrant déjà, au moment de la fécondation, les marques d'une résorption progressive (fig. 6, 9, 12, 13). Le noyau supérieur, au contraire, n'est pas séparé de la cavité du sac par une cloison et, au lieu de se résorber, il grossit sans cesse, à tel point que, longtemps après la fécondation, on le retrouve dans le protoplasme de la base du sac, avec un volume supérieur à celui de l'embryon lui-même jusqu'à un stade très avancé (*na*, fig. 15). Quant aux deux noyaux polaires *nps, npi*, encore isolés dans la fig. 4, ils ne se fusionnent que peu de temps avant la fécondation ; lorsque leur fusion est achevée, le gros noyau secondaire qui en résulte reste toujours au voisinage de l'oosphère, tantôt sur la ligne médiane, tantôt sur la paroi du sac. Ce stade est représenté dans la fig. 5, où l'on voit également le sommet du tube pollinique engagé dans le petit canal, ou endostome, formé par les bords du tégument ovulaire interne.

Vers l'extrémité du tube pollinique se trouvent les deux noyaux mâles, *ng, ng*, rapprochés l'un de l'autre et, à quelque distance en arrière, le noyau végétatif, *nv*, tout différent par son aspect et par sa faible affinité pour les réactifs colorants de la chromatine. Dans le protoplasme du tube, il y a des grains d'amidon fusiformes, parfois très nombreux, semblables à ceux que l'on observe en abondance dans le grain de pollen adulte.

Dans mes recherches antérieures sur le *Naias* (1), j'ai montré que le grain de pollen mûr renferme déjà, à côté du noyau végétatif, les deux cellules génératrices mâles toutes formées. Chacune d'elles comprend un noyau arrondi, fortement chromatique, autour duquel il n'y a qu'une couche de protoplasme hyalin, excessivement mince et recouverte par une membrane

1. Loc. cit., pl. XX, fig. 84.

très délicate. Dans les divers tubes polliniques dont j'ai pu suivre le développement, cette enveloppe de protoplasme propre n'était plus visible; quant aux noyaux, ils s'étaient allongés, sans toutefois devenir vermiformes comme chez le Lis ou la Fritillaire. Au moment de la germination, le grain de pollen est bourré d'une telle quantité d'amidon que les grains observés plus tard dans le tube pollinique représentent proba-

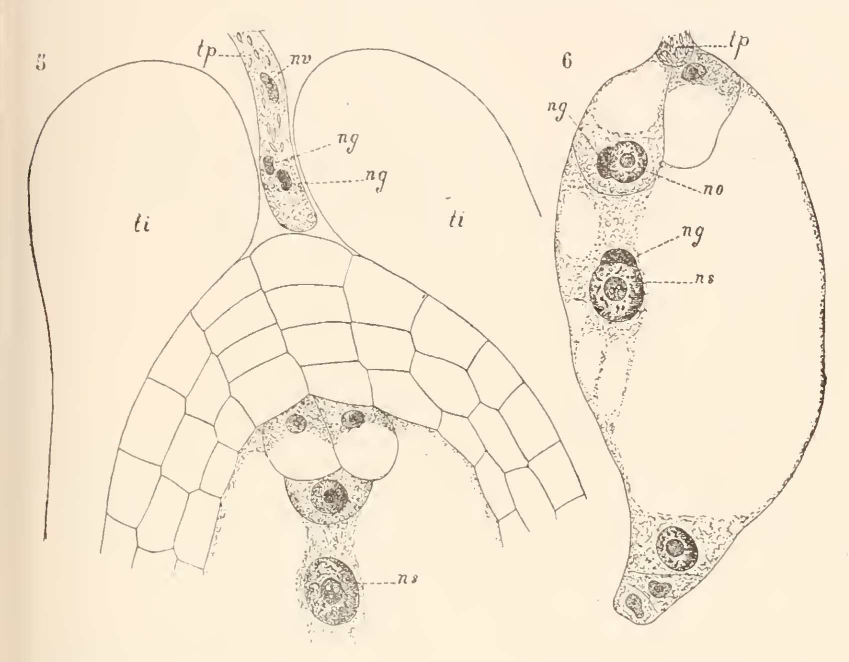


Fig. 5 (Gr. 540) : Partie supérieure du sac embryonnaire adulte, recouvert par le tissu nucellaire persistant et les bords du tégument interne; *tp*, tube pollinique; *nv*, noyau végétatif; *ng*, *ng*, noyaux générateurs mâles; *ti*, *ti*, tégument interne; *ns*, noyau secondaire. — Fig. 6 (Gr. 540) : Fécondation de l'oosphère et du noyau secondaire du sac; *no*, noyau de l'oosphère; *ns*, noyau secondaire; *ng*, *ng*, noyaux mâles; *tp*, extrémité du tube pollinique.

blement ceux qui n'ont pas été employés à la nutrition du tube pendant son développement.

Le tube pollinique pénètre entre les cellules du nucelle jusqu'au sommet du sac embryonnaire qu'il refoule parfois légèrement (fig. 6, *tp*). En général, l'une des synergides est désorganisée par suite de la pénétration du contenu du tube renfermant les noyaux mâles; l'autre synergide conserve pendant un certain temps son aspect primitif et souvent même ne se résorbe

qu'après les premiers cloisonnements de l'embryon (fig. 8, 9, 10). La figure 6 montre un sac embryonnaire dans lequel la fécondation vient d'avoir lieu; la synergide intacte a seule été représentée. Au contact du noyau de l'oosphère, se trouve l'un des noyaux mâles; l'autre est situé au-dessus du noyau secondaire. Les deux noyaux mâles ont commencé à grossir; ils laissent apercevoir des granulations chromatiques plus distinctes qu'avant leur pénétration dans le sac embryonnaire. La double

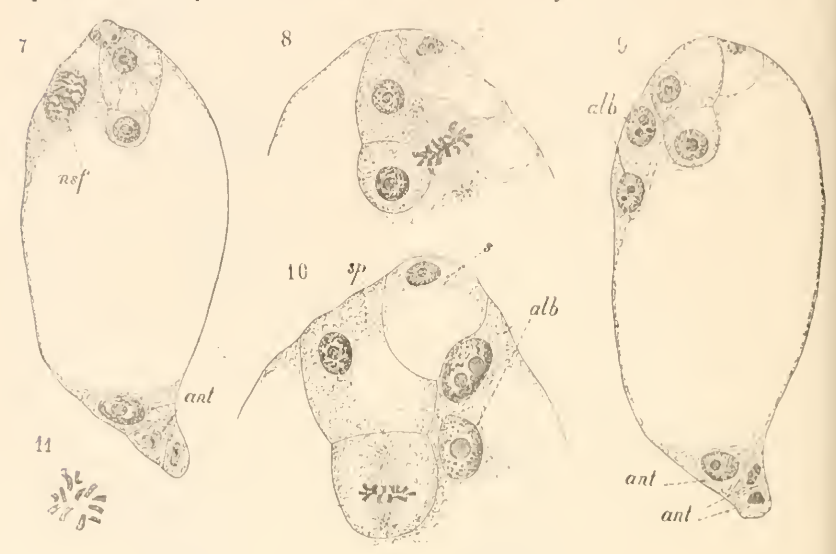


Fig. 7 (Gr. 250) : Sac embryonnaire après la fécondation, avec embryon bicellulaire au sommet; *nsf*, noyau secondaire fécondé entrant en division. — Fig. 8 (Gr. 540) : Sommet d'un sac à un stade plus avancé, montrant le fuseau formé par le noyau secon, daire fécondé. — Fig. 9 (Gr. 250) : *alb*, les deux premiers noyaux de l'albumen. — Fig. 10 (Gr. 540) : division du noyau de la cellule embryonnaire antérieure; *alb*, albumen. — Fig. 11 (Gr. 540) : Plaque nucléaire d'un œuf vue par le pôle du fuseau et montrant ses 12 chromosomes.

fécondation se trouve donc effectuée. Je n'ai pas aperçu les stades ultérieurs de la fusion des noyaux mâles avec les noyaux femelles; elle est sûrement très rapide et, par suite, difficile à rencontrer.

Après la fécondation, l'œuf entre aussi très rapidement en division, et, contrairement à ce qui se passe dans la majorité des cas, cette division précède celle du noyau secondaire fécondé. C'est ce qu'on peut voir dans la figure 7, où l'embryon est déjà bicellulaire, tandis que le noyau secon-

daire ne fait que commencer à contracter ses éléments chromatiques. Ce retard coïncide avec le faible développement que l'albumen prendra dans la suite, car il semble qu'il reste toujours réduit à l'état de noyaux libres sur la paroi du sac embryonnaire.

Dans la figure 8, plus grossie que la précédente, le noyau secondaire fécondé a formé sa plaque nucléaire au contact de l'embryon ; dans la figure 9, les deux premiers noyaux de l'albumen sont à l'état de repos. Il en est de même dans la figure 10, où celle des deux synergides qui n'a pas été détruite persiste encore au contact de la cellule embryonnaire supérieure qui forme le suspenseur *sp*. Le corps de l'embryon dérive de la cellule inférieure, dont le noyau est en division dans la figure 10. La plaque nucléaire comprend douze chromosomes. Dans un œuf dont le noyau en division présentait, sous le microscope, l'axe du fuseau en direction perpendiculaire, j'ai compté aussi douze chromosomes (fig. 11), nombre caractéristique des noyaux végétatifs dans le *Naias*.

Tant que l'embryon se trouve encore réduit à moins d'une douzaine de cellules environ, l'albumen n'est représenté que par un petit nombre de noyaux, et l'on pourrait croire parfois que son développement va s'arrêter. Il n'en est rien, cependant, et, de temps en temps, les noyaux se divisent dans le protoplasme pariétal du sac embryonnaire fortement accru (fig. 12, 13). Au fond du sac, le noyau antipodial supérieur, *na*, grossit sans jamais se diviser, tandis que ses deux congénères sous-jacents finissent par disparaître.

Peu de temps après la fécondation, le raphé de l'ovule s'allonge, de façon que le micropyle ovulaire, situé auparavant sur le côté, se trouve ramené vers le bas de la cavité ovarienne. L'ovule est alors complètement anatrope et dressé, caractère qu'il conservera nécessairement aux stades ultérieurs (fig. 15).

J'ai rencontré plusieurs fois, au sommet du même sac, deux embryons à peu près semblables, présentant tous les caractères des embryons normaux formés par fécondation, et non par bourgeonnement des cellules internes du nucelle. L'un de ces cas est représenté dans la figure 14, où l'on voit, entre les deux embryons, un gros noyau qui n'est autre que le noyau secon-

daire non fécondé (1). Dans le sac embryonnaire qui a fourni cette figure et qui a pu être observé dans son entier, il n'y avait pas d'autre noyau que le précédent et, par conséquent, aucune trace d'albumen. Celui des deux noyaux mâles qui s'unit d'ordi-

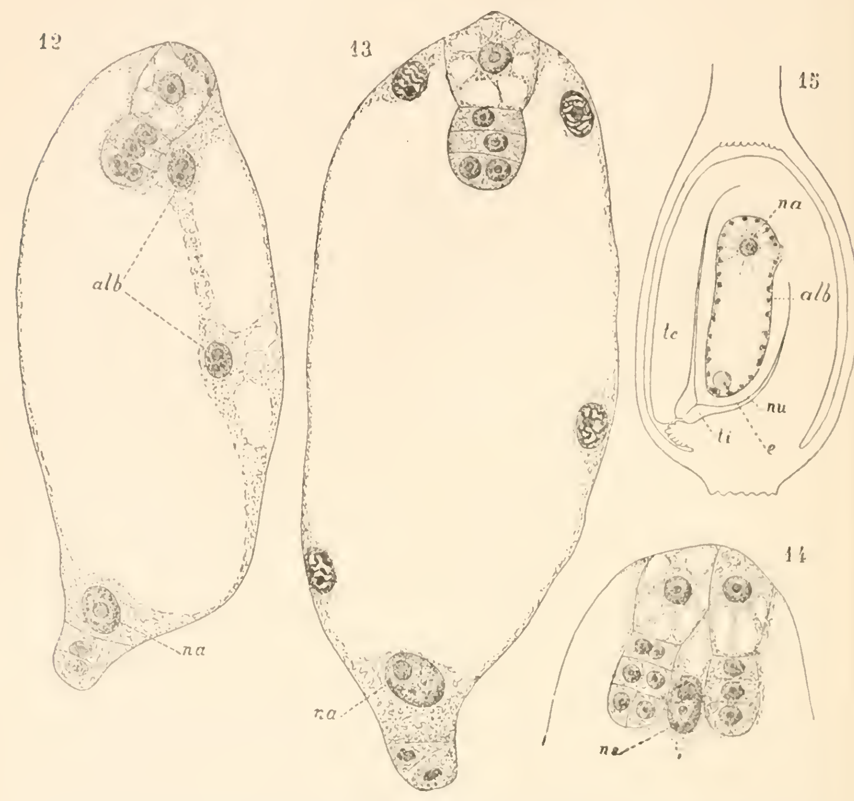


Fig. 12 (Gr. 250) : Sac embryonnaire avec embryon plus âgé que dans les figures précédentes ; *alb*, noyaux de l'albumen ; *na*, noyau antipodial supérieur. — Fig. 13 (Gr. 250) : Stade un peu plus avancé ; l'albumen est représenté par quatre noyaux. — Fig. 14 (Gr. 250) : Sommet d'un sac avec deux embryons ; *ns*, noyau secondaire non fécondé. — Fig. 15 (Gr. 250) : Coupe longitudinale médiane d'un fruit non mûr ; *te*, tégument externe ; *ti*, tégument interne en partie écrasé ; *nu*, nucelle persistant ; *e*, embryon globuleux ; *na*, noyau antipodial supérieur très accru et occupant la base du sac embryonnaire ; *alb*, noyaux d'albumen libres sur la paroi du sac.

1. Dans mon travail sur « La double fécondation dans le Maïs » paru il y a peu de temps dans le n° 2 du *Journal de Botanique*, 1901, j'ai eu l'occasion de mentionner, dans un renvoi de quelques lignes (p. 40), les observations de M. Juel sur l'origine de l'albumen dans l'*Antennaria alpina*, plante parthénogénétique. Non seulement cette espèce donne un embryon sans fécondation, ainsi que je l'ai rappelé d'après ce savant ; mais, contrairement à ce que j'ai laissé imprimer par inadvertance, bien que les noyaux polaires ne s'unissent pas en un noyau secondaire, ils ne s'en divisent pas moins pour former l'albumen. Je m'empresse de rétablir l'exactitude des faits indiqués par M. Juel sur ce dernier point.

naire au noyau secondaire du sac avait servi ici, vraisemblablement, à féconder l'une des synergides et à donner un second embryon; c'est du moins l'hypothèse qui paraît la plus rationnelle.

Pendant le développement du pistil en fruit, la paroi de l'ovaire reste réduite à ses deux assises cellulaires primitives, dont l'externe cutinise assez fortement ses membranes; l'akène n'a donc qu'une paroi très mince. En se transformant en graine, l'ovule épaissit son tégument externe, qui formera le tégument de la graine; son assise superficielle agrandit considérablement ses cellules. Le tégument interne est progressivement écrasé. Quant au tissu du nucelle entourant le sac embryonnaire, ses cellules augmentent aussi leurs dimensions pour suivre l'agrandissement du sac, mais elles ne se divisent pas; M. Magnus a signalé leur résorption dans les derniers stades du développement de l'embryon.

Jusqu'à une période très avancée, les noyaux d'albumen restent libres sur la paroi du sac, et, bien que je n'aie pas observé l'accroissement de la graine dans toutes ses phases jusqu'à la maturité, je crois pouvoir dire qu'à aucun moment il n'apparaît de cloisons entre ces noyaux et que l'albumen ne forme jamais un tissu cellulaire, même transitoire.

Cette courte étude fournit donc, en résumé, un nouvel exemple de l'existence de la double fécondation chez les Phanérogames; elle confirme la généralité du parallélisme de la réduction chromatique dans les éléments mâles et femelles; elle montre, en outre, que si le développement de l'albumen précède ordinairement celui de l'embryon après la fécondation, il existe aussi des cas où c'est le contraire qu'on observe.

DÉVELOPPEMENT DU TÉGUMENT DE L'OVULE ET DE LA GRAINE DU *GEUM URBANUM* L.

Par **M. F. PÉCHOUTRE.**

La famille des Rosacées présente, au point de vue de l'organisation de l'ovule et de la graine, des variations importantes dont l'interprétation n'a pas encore reçu de solution définitive,

et des particularités morphologiques qui, sans être spéciales à ce groupe, ont paru à maints observateurs dignes d'être signalées, mais dont l'étude systématique n'a pas été faite.

Les variations portent sur le nombre des téguments de l'ovule, sur les modifications que subissent les assises tégumentaires pendant la maturation de la graine, enfin sur la présence d'un albumen plus ou moins développé. Dans la famille des Rosacées, comme dans quelques familles voisines à ovules dichlamydés (Renonculacées, Légumineuses), on trouve, à côté des genres dont l'ovule normalement conformé possède deux téguments, d'autres genres dont l'ovule n'a ou du moins ne paraît avoir qu'un seul tégument. De telles différences, portant sur un organe d'une valeur systématique aussi grande, sont faites pour surprendre et la question à résoudre est celle de savoir si l'on se trouve en présence de deux téguments confondus en un seul par une concrescence originelle ou de deux téguments développés côte à côte et si intimement accolés qu'ils ne sont pas discernables à l'état adulte, ou si réellement il n'existe qu'un seul tégument et quelle est sa valeur morphologique.

Que deviennent ces assises tégumentaires pendant la maturation de la graine? Les modifications subies ont été, durant ces dernières années et pour de nombreuses familles, l'occasion de travaux de haute valeur, mais la famille des Rosacées n'a été l'objet d'aucune recherche spéciale, les études de M. Godfrin n'ayant porté que sur la constitution de la graine adulte des plantes de cette famille. Or la famille des Rosacées présente à cet égard des variations nombreuses. Tantôt les assises tégumentaires acquièrent dès les premiers stades du développement leur nombre définitif et le conservent jusqu'à la maturité complète, en n'y introduisant que des modifications d'ordre chimique et d'ordre morphologique. Tantôt le nombre de ses assises s'accroît au moment de la fécondation et diminue ensuite par résorption pendant la maturation.

Enfin la graine des Rosacées doit-elle être considérée comme une graine exalbuminée? Si une telle expression n'impliquait que l'existence d'un albumen peu abondant, elle correspondrait à une réalité indéniable. Dans l'état actuel de nos connaissances morphologiques, c'est bien le sens qu'il faut lui attribuer. Dans la famille des Rosacées, comme le fait a été démontré

pour d'autres familles à graine exalbuminée, l'albumen est représenté dans les cas extrêmes par l'assise protéique. Plus souvent, en dedans de l'assise protéique, on trouve un nombre variable d'assises d'albumen.

Les particularités morphologiques de l'ovule et de la graine des Rosacées consistent dans la présence d'un obturateur, la multiplication des cellules de l'épiderme du nucelle et la constitution d'une coiffe épidermique, la présence de plusieurs cellules axiles sous-épidermiques, le cloisonnement de chacune d'elles en un groupe de cellules mères embryonnaires et la possibilité de cellules anticlines, enfin l'existence d'un suspenseur. De ces particularités, les unes sont communes à toutes les Rosacées, les autres spéciales à certains genres ou à certaines tribus.

Ce sont ces divers points que je me suis proposé d'étudier en suivant pas à pas le développement de l'ovule dès sa première apparition. Sans nier l'importance des résultats fournis par l'anatomie comparée, il est bien certain que ces résultats n'acquièrent toute leur valeur que lorsqu'ils concordent avec les données embryogéniques. La note présente a trait au développement du tégument de l'ovule et de la graine du *Geum urbanum* L. dont l'ovule rentre précisément dans la catégorie des ovules monochlamydés.

L'ovule du *Geum,* à l'état d'extrême jeunesse, se présente sous la forme d'une saillie arrondie fixée sur un placenta ventral vers le tiers supérieur de la cavité ovarienne. La base de cette saillie est le funicule qui reste court; le sommet est le mamelon nucellaire qui s'allonge rapidement en se courbant vers le bas, de manière à faire avec le funicule un angle presque droit. L'ovule du *Geum,* qui sera plus tard dressé, est donc à l'origine descendant. Déjà à ce stade précoce, trois ou quatre cellules axiles sous-épidermiques du nucelle ont grandi en prenant sur la coupe longitudinale une forme en éventail et se sont cloisonnées transversalement, ou du moins ont divisé leur noyau. La première apparition du tégument suit de très près le cloisonnement des cellules axiles.

Au point d'union du nucelle avec le funicule, quelques cellules sous-épidermiques de ce dernier, disposées suivant une zone annulaire, grandissent, refoulant devant elles l'épiderme,

et prennent presque aussitôt une cloison tangentielle. Le bourrelet tégumentaire se présente alors sous la forme d'un anneau incomplet, parce qu'il est interrompu au niveau du funicule aux deux bords duquel il s'attache, et il a une origine nettement sous-épidermique. Pendant que le nucelle continue à s'allonger, accentuant l'éloignement du bourrelet tégumentaire, les cellules épidermiques, situées immédiatement en avant des cellules initiales sous-épidermiques, mais qui ne leur sont pas superposées, grandissent et prennent une cloison tangentielle suivie bientôt d'une cloison radiale qui transforme chacune d'elles en un massif de quatre cellules. A cet état le mamelon tégumentaire, examiné en coupe longitudinale, comprend donc la saillie formée par la cellule sous-épidermique divisée, recouverte en arrière par l'épiderme non dédoublé et immédiatement en avant par le massif des quatre cellules épidermiques qui se continue directement avec l'épiderme du nucelle. Dans la suite du développement, ce massif des quatre cellules épidermiques est repoussé, en même temps que l'épiderme non dédoublé, par la cellule sous-épidermique qui, en se cloisonnant, a formé deux files de cellules parallèles. Le jeune tégument qui commence à s'élever est donc formé de quatre assises, deux centrales, provenant du cloisonnement sous-épidermique, et un épiderme recouvrant, simple sur tout son pourtour, sauf au point où il s'est dédoublé et constituant les deux autres assises. Dès ce moment le tégument de l'ovule est constitué; il ne comprend à l'état adulte que ces quatres assises.

Quelle interprétation donner à cette formation? On sait que dans les ovules bitégumentés, le tégument interne est d'origine exclusivement épidermique et a la valeur d'un poil, tandis que le tégument externe d'origine sous-épidermique a la valeur d'un lobe de feuille au niveau duquel, ainsi que l'a établi Warming, les cellules épidermiques peuvent se multiplier. A ne considérer que cette règle, le tégument de l'ovule du *Geum* est un tégument externe, et par conséquent un tégument simple. Cependant la question présente une réelle difficulté; c'est la situation des cellules épidermiques cloisonnées. On comprend que, dans un tégument externe, l'épiderme se cloisonne tangentiellement au niveau de la saillie formée par le cloisonnement sous-épidermique. On comprend moins que ce cloisonnement

porte sur les cellules épidermiques situées immédiatement en avant. L'idée d'une erreur d'observation se présente alors et on se demande si les quatre assises tégumentaires ne méritent pas une autre interprétation, ne sont pas deux téguments accolés, un interne formé de deux assises provenant du cloisonnement épidermique, un externe formé aussi de deux assises dont une est sous-épidermique et l'autre épidermique. Or les nombreuses préparations que j'ai examinées ne me laissent aucun doute à cet égard, les deux cellules épidermiques cloisonnées restent inactives et sont repoussées par les cellules sous-épidermiques.

Un argument fourni par l'anatomie comparée me paraît confirmer l'opinion précédente ; c'est l'observation de l'ovule du *Dryas octopetala* L. Malgré l'affinité incontestable de ces deux genres, l'ovule du *Dryas* diffère de celui du *Geum* en ce qu'il possède, quoi qu'en dise Baillon, deux téguments, un externe formé de quatre assises et un interne formé de trois. Il est donc permis de supposer qu'il y a chez le *Geum* avortement du tégument interne, et que les cellules épidermiques qui se développent au point où devrait se montrer le tégument interne et qui cessent si rapidement de se cloisonner, représentent un vestige de ce tégument.

Dans l'ovule adulte du *Geum,* le micropyle épais se montre, sur la coupe longitudinale, bordé par environ huit assises de cellules.

Pendant la maturation de la graine, les quatre assises du tégument persistent et subissent peu de modifications. L'assise interne grandit beaucoup, de manière à acquérir une épaisseur double de celle des trois autres aplaties à sa surface et épaissit modérément son bord interne sclérifié. Contre cette assise est appliquée l'assise protéique, seul représentant de l'albumen dans le *Geum.*

Dans cette courte Note, je n'ai cru devoir ni citer l'opinion des auteurs, ni donner de figures, parce que je me réserve de publier prochainement un travail plus étendu sur les *Rosacées.*

RECHERCHES MORPHOLOGIQUES SUR LE POLLEN DES *DIALYPÉTALES*

(*Suite.*)

Par M. Paul PARMENTIER.

XXV. ACÉRACÉES.

131. *Acer campestre*. — Jaune soufre, ellipsoïde, pôles tronqués, 2-3 plis; exine striée en long. Longueur = 54 μ.

132. *Negundo fraxinifolia*. — Citrin, ellipsoïde, 1-2 plis, exine finement ponctuée. Longueur = 40 μ.

XXVI. HIPPOCASTANACÉES.

133. *Æsculus Hippocastanum*. — Rouge brique, ellipsoïde ou piriforme, 1-3 plis, exine striée. Longueur = 35 μ.

XXVII. AMPÉLIDACÉES.

134. *Ampelopsis hederacea*. — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine très finement alvéolée. Longueur = 53 μ.

135. *Vitis vinifera*. — Jaune soufre, légèrement verdâtre, ellipsoïde, 3 plis; exine finement ponctuée. Grains inégaux. Longueur moyenne = 31 μ.

136. *Vitis* (Gamay blanc). — Même que le précédent. Longueur = 31 μ.

XXVIII. RUTACÉES.

137. *Ruta graveolens*. — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis dont un muni d'une papille en son milieu. Exine finement ponctuée. Longueur = 41 μ.

XXIX. CÉLASTRACÉES.

138. *Evonymus europæus*. — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-3 plis; exine largement alvéolée. Longueur = 41 μ.

139. *Staphylea pinnata*. — Jaune soufre, ellipsoïde, 1-3 plis; exine criblée ou percée de larges ponctuations. Longueur = 56 μ.

XXX. RHAMNACÉES.

140. *Ceanothus americanus*. — Citrin pâle, ellipsoïde, légè-

rement tronqué aux pôles, 3 plis; exine très finement ponctuée. Longueur = 34 μ.

141. *Rhamnus Frangula.* — Blanchâtre, plus ou moins ovoïde, 2 plis larges et profonds; exine paraissant lisse. Longueur = 20 μ.

XXXI. Térébinthacées.

142. *Ptelea trifoliata.* — Jaune foncé, ellipsoïde, 3 plis; exine finement striée. Longueur = 40 μ.

143. *Rhus Coriaria.* — Jaune foncé, ellipsoïde, un peu tronqué aux pôles, 3 plis; exine striée. Longueur = 58 μ.

XXXII. Papilionacées.

144. *Anthyllis montana.* — Citrin pâle, polymorphe, cylindrique, prismatique avec pli sur les arêtes ou encore subsphérique; plis en boutonnière, exine finement ponctuée. Longueur moyenne = 30 μ.

145. *A. Vulneraria.* — Gris blanchâtre, prismatique, base souvent hexagonale, faces latérales concaves, plus ou moins rectangulaires. Exine lisse. Longueur = 31 μ.

146. *Robinia Pseudo-Acacia.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, 2-3 plis; exine lisse. Longueur = 37 μ.

147. *Astragalus glycyphyllos.* — Rouge brique, cylindrique, très arrondi aux pôles, 3 plis; exine ponctuée. Longueur = 34 μ.

148. *Apios tuberosa.* — Citrin pâle, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 3 plis; exine très ponctuée. Longueur = 45 μ.

149. *Amorpha fruticosa.* — Jaune foncé, ellipsoïde, 3 plis, exine ponctuée. Longueur = 30 μ.

150. *Cercis Siliquastrum.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 1-2 plis; exine ponctuée ou très finement alvéolée; grains paraissant groupés par trois. Longueur = 33 μ.

151. *Cytisus Laburnum.* — Citrin pâle, ellipsoïde, tronqué aux pôles, 3 plis; exine ponctuée. Longueur = 32 μ.

152. *C. decumbens.* — Même que le précédent. Longueur = 33 μ.

153. *Colutea arborescens.* — Couleur tripoli, ellipsoïde, irrégulier, très arrondi aux pôles, 3 plis munis d'une papille en leur milieu; exine ponctuée. Longueur = 42 μ.

154. *Caragana altagana.* — Jaune foncé, 3 plis, ellipsoïde et tronqué aux pôles; exine lisse. Longueur = 30 μ.

155. *Coronilla Emerus.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, 1 pli; exine ponctuée. Longueur = 30 μ.

156. *C. varia.* — Citrin pâle, largement ovoïde, très arrondi aux pôles, 3 plis; exine presque lisse. Longueur = 30 μ.

157. *Dorycnium suffruticosum.* — Citrin, presque cylindrique, largement arrondi ou aplati aux pôles, 3 plis; exine finement ponctuée. Longueur = 28 μ.

158. *Ervum Lens.* — Citrin, ellipsoïde ou subcylindrique, très arrondi aux pôles, 3 plis; exine alvéolée. Longueur = 49 μ.

159. *E. Ervilia.* — Même forme. Exine irrégulièrement alvéolée. Longueur = 41 μ.

160. *Faba vulgaris.* — Blanchâtre, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 2-3 plis. Exine irrégulièrement alvéolée. Longueur = 56 μ.

161. *Genista candicans.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 1-2 plis; exine finement ponctuée. Longueur = 38 μ.

162. *G. sagittalis.* — Jaune ocre, ellipsoïde, faiblement tronqué aux pôles, 3 plis; exine finement alvéolée. Longueur = 41 μ.

163. *Gleditschia triacanthos.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis; exine fortement ponctuée. Longueur = 50 μ.

164. *Galega officinalis.* — Rouge brique, petit, plus ou moins ellipsoïde, 2-3 plis. Exine très finement ponctuée presque lisse. Longueur = 19 μ.

165. *Hippocrepis comosa.* — Citrin pâle, ellipsoïde largement arrondi aux pôles, 2-3 plis; exine finement ponctuée. Longueur = 28 μ.

166. *Indigofera dosua.* — Citrin, ellipsoïde de face, 1 pli profond sur une face et 2 plus faibles sur l'opposée. Exine finement ponctuée. Longueur = 42 μ.

167. *Lathyrus Cicera.* — Rouge brique, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 3 plis; exine ponctuée. Longueur = 48 μ.

168. *L. Aphaca.* — Citrin pâle; longueur = 48 μ. (Le reste comme dans le précédent.)

169. *L. latifolius.* — Même que le précédent.

170. *Lupinus varius.* — Jaune ocre, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 1-2 plis, exine alvéolée. Longueur = 40 μ.

171. *L. albus.* — Rouge brique, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 2-3 plis; exine alvéolée. Longueur = 46 μ.

172. *Lotus corniculatus.* — Blanchâtre, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 2-3 plis ; exine très finement ponctuée, presque lisse. Longueur = 22 μ.

173. *Medicago sativa.* — Citrin, ellipsoïde ou ovoïde, 3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 50 μ.

174. *M. Lupulina.* — Comme le précédent.

175. *Melilotus officinalis.* — Citrin, ellipsoïde, largement arrondi aux pôles, 3 plis ; exine finement alvéolée ou fortement ponctuée. Longueur = 40 μ.

176. *Orobus tuberosus.* — Citrin pâle, ellipsoïde, largement arrondi aux pôles, 2-3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 40 μ.

177. *O. vernus.* — Jaune soufre, ovoïde, tronquée aux pôles, 2-3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 42 μ.

178. *Ononis spinosa.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis ; exine finement alvéolée. Longueur = 37 μ.

179. *Onobrychis sativa.* — Même grain. Exine fortement ponctuée. Longueur = 40 μ.

180. *Pisum sativum.* — Rouge orangé, ellipsoïde, largement arrondi aux pôles, 2-3 plis ; exine alvéolée. Longueur = 58 μ.

181. *Sarothamnus scoparius.* — Jaune brun, ellipsoïde, tronquée aux pôles, 2-3 plis ; exine ponctuée ou très finement alvéolée. Longueur = 36 μ.

182. *Tetragonolobus siliquosus.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 3 plis, très arrondi aux pôles. Exine lisse. Longueur = 23 μ.

183. *Trifolium medium.* — Jaune soufre, presque cylindrique et largement arrondi aux pôles, 3 plis, exine réticulée. Longueur = 52 μ.

184. *T. montanum.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, 3 plis ; exine ponctuée ou très finement alvéolée. Longueur = 38 μ.

185. *T. rubens.* — Citrin pâle, ordinairement cylindrique, largement arrondi aux pôles, 2-3 plis ; exine très irrégulièrement alvéolée. Longueur = 48 μ.

186. *T. pratense.* — Jaune brun, ellipsoïde, largement arrondi aux pôles, 2-3 plis ; exine fortement alvéolée. Longueur = 48 μ.

187. *Trigonella Fœnum-græcum.* — Couleur tripoli, ellipsoïde, très arrondi aux pôles, 3 plis ; exine très ponctuée. Longueur = 41 μ.

188. *Vicia sepium.* — Citrin pâle, polymorphe, ordinairement ellipsoïde, 2-3 plis ; exine pourvue de ponctuations linéaires et longitudinales. Longueur = 24 μ.

189. *V. sativa.* — Identique au précédent, mais moins polymorphe. Mêmes ponctuations. Longueur = 20 μ.

190. *V. dumetorum.* — Citrin pâle, ovoïde, volumineux, largement arrondi aux pôles, 3 plis, exine irrégulièrement alvéolée. Longueur = 44 μ.

191. *V. à fleurs vertes.* — Identique au précédent. Longueur = 46 μ.

(*A suivre.*)

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. **Camille SAUVAGEAU**.

Chapitre VIII. — Trois Sphacelaria nouveaux.

Les trois espèces réunies dans ce chapitre n'ont d'autre rapport entre elles que leur parasitisme et la présence de sporanges pluriloculaires.

A. — **Sphacelaria ceylanica** Sauvageau mscr.

Cette espèce formait de petites touffes, d'environ 3 millimètres de hauteur, à filaments fins et souples, ressemblant à ceux d'un *Ectocarpus,* sur un *Turbinaria vulgaris* (Ceylan, Harvey, n° 102) de l'Herbier du Muséum.

Elle est très nettement parasite ; la partie profonde, formée de filaments serrés l'un contre l'autre, en faisceau compact, se détache assez facilement, et tout d'une pièce, à la manière d'un *Ectocarpus Lebelii.* Parfois, la plante possède, en outre, un disque très bien formé, autour de sa base, à la surface du substratum ; elle est donc à la fois parasite et épiphyte.

Les filaments dressés, grêles et cylindriques, sont simples ou plus ou moins ramifiés, sans ordre (fig. 25, *A* et *B*) ; les rameaux arrivent à la même hauteur que les filaments principaux et ont souvent la même largeur, mais sont parfois plus étroits (fig. 25, *E*). Leur largeur, souvent de 16 μ, varie de 12-20 μ ; la hauteur des

articles est égale à la largeur ou plus grande, souvent même le double de la largeur. Les articles, parfois simples, prennent généralement une cloison longitudinale; le demi-article qui produit une branche ou un sporange prend parfois une cloison transversale, mais le fait n'est pas général (fig. 25, *E*). Je n'ai pas vu de poils.

Les sporanges pluriloculaires, portés par un pédicelle uni-

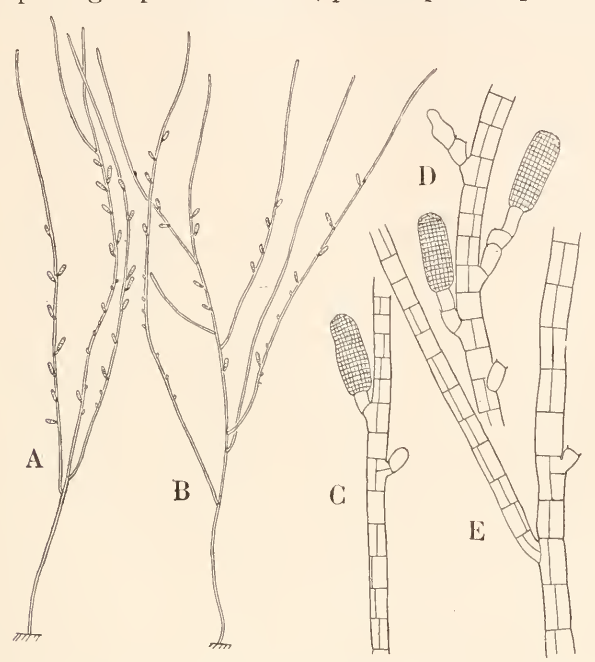


Fig. 25. — *Sphacelaria ceylanica* Sauv. — *A, B,* Filaments isolés d'une touffe montrant leur port et la disposition des sporanges pluriloculaires (Gr. 30). — *C, D,* Rameaux portant des sporanges pluriloculaires; les deux sporanges de *D* sont l'un de seconde, l'autre de troisième génération. — *E,* Filament portant un rameau plus étroit que lui; la demi-cloison transversale, absente au point d'insertion du rameau, existe au point d'insertion du pédicelle situé au dessus, mais l'inverse peut aussi se présenter (*C* à *E* Gr. 200).

cellulaire, redressé, né sur les articles secondaires supérieurs, sont longs et cylindriques, de 50-60 µ sur 15-20 µ, et divisés en nombreuses logettes, très petites et très régulièrement disposées, d'environ 3 µ de côté (1). La déhiscence se fait indépendamment

1. Lorsqu'on fait agir de l'eau de Javelle sur le *S. ceylanica,* même avec précaution, la paroi des sporanges pluriloculaires jeunes, seulement cloisonnés transversalement, se distend notablement; ils deviennent ovales globuleux, et les masses protoplasmiques superposées restent isolées au milieu. Ils prennent ainsi la forme de beaucoup de sporanges uniloculaires.

, par le moindre cloisonnement les articles secondaires, la forme des cylindriques des sporanges pluriloculaires et les moindres dimensions de leurs logettes, et par l'absence de sporanges uniloculaires

pour chaque logette, mais je ne suis pas certain que le sporange possède un axe persistant. Les pédicelles, toujours unicellulaires, sont persistants ; parfois, après la disparition du sporange vidé, le pédicelle forme latéralement, plus rarement dans son prolongement, un second, parfois même un troisième pédicelle unicellulaire (fig. 25, *D*), mais on ne trouve pas simultanément deux sporanges. Je n'ai vu ni sporanges uniloculaires ni propagules.

Le *S. ceylanica* compte parmi les espèces les plus grêles du genre ; il a toutefois, comme on verra plus loin, une certaine ressemblance avec le *S. furcigera* à sporanges pluriloculaires.

Sphacelaria ceylanica Sauvageau. — Plante d'abord parasite, puis à la fois parasite et épiphyte, formant de petites touffes de 3 millimètres de hauteur. Partie endophyte formée de filaments étroits, serrés l'un contre l'autre, en faisceau compact et pénétrant assez profondément. Filaments dressés cylindriques, larges de 12-20 μ, simples ou ramifiés sans ordre, à rameaux arrivant à la même hauteur, sans distinction précise entre axe et rameaux. Articles secondaires hauts de 1-2 fois la largeur, simples ou divisés par une cloison longitudinale. — Sporanges pluriloculaires à pédicelle unicellulaire redressé, isolés, longs, cylindriques, de 50-60 μ sur 15-20 μ, à petites logettes. Sporanges uniloculaires et propagules inconnus.

Hab. — Parasite sur les Fucacées (*Turbinaria vulgaris*). Ceylan.

B. — Sphacelaria intermedia Sauvageau mscr.

L'Herbier Thuret renferme un échantillon de *Turbinaria triquetra* récolté en novembre 1885, à l'île de Karaman (Mer Rouge) par M. Fourot, d'environ quarante centimètres de longueur, dont les feuilles, et en certains points les tiges, portent de nombreux exemplaires de ce *Sphacelaria*.

Le *S. intermedia* croît en touffes plus ou moins larges, de 2-4 millimètres de hauteur, très nettement parasites, mais peu profondément pénétrantes. La figure 26, *C*, représente une section dans une plante jeune ; les filaments endophytes, après avoir traversé les deux ou trois assises cellulaires périphériques viennent s'appuyer contre les grandes cellules internes du *Turbinaria*, et l'on voit parfois un filament pénétrer dans l'une d'elles en la perforant ; d'ailleurs leur action chimique, décelée

par l'eau de Javelle se fait sentir sur la lamelle moyenne des cellules environnantes comme je l'ai dit antérieurement pour d'autres espèces [oo]. La touffe s'élargit en avançant en âge par l'augmentation du nombre des filaments endophytes, et l'on en compte parfois une douzaine sur une même section. En même temps, de sa base externe, elle émet aussi des filaments rampants, qui s'accolent en un disque bien caractérisé, étalé à la surface du substratum, portent de nouveaux filaments dressés, et concourent ainsi notablement à l'accroissement du diamètre de la touffe. La figure 26, *D*, représente l'une des files radiales d'un disque. La plante d'un certain âge est donc à la fois parasite et épiphyte.

Les filaments dressés, irrégulièrement cylindriques (fig. 26, *A* et *B*) se ramifient en arbuscules irréguliers, sans ordre ; les rameaux, le plus souvent épars et nés à intervalles variables, sont parfois unilatéraux et parfois opposés, et sont de la même largeur que les filaments qui les portent. De plus, dans une même touffe, on trouve des arbuscules trapus (aussi bien parasites qu'épiphytes), à filaments larges, de 80 μ de diamètre au minimum, et d'autres arbuscules plus grêles, plus élégants, à filaments de 20 μ au minimum, avec tous les intermédiaires ; la largeur la plus fréquente est de 40-60 μ. Sur les filaments larges, les articles secondaires, moins hauts que larges (fig. 26, *F*), la hauteur étant parfois la moitié du diamètre, présentent plusieurs cloisons longitudinales ; sur les filaments étroits, les articles, presque aussi hauts que larges (fig. 26, *H*), ont une ou deux cloisons longitudinales. Ils ne se cloisonnent pas transversalement.

J'ai vu un très grand nombre de rameaux se terminer par un sphacèle produisant un poil latéral, ou porter un poil très court à quelques articles de distance du sphacèle (fig. 26, *E*). Mais je n'ai jamais constaté de cloisons transversales à l'intérieur du poil, ni de poils en d'autres régions ; le poil meurt étant à l'état d'ébauche et disparaît ensuite complètement.

Les sporanges uniloculaires, sphériques, de 60-90 μ de diamètre, sont portés par un pédicelle unicellulaire, inséré sur une génératrice quelconque, mais habituellement sur les articles secondaires supérieurs (fig. 26, *A* et *F*) ; la cellule-mère porte souvent une cloison transversale (fig. 26, *F*). Je les ai trouvés unique-

ment sur des arbuscules à filaments gros ou de largeur moyenne.

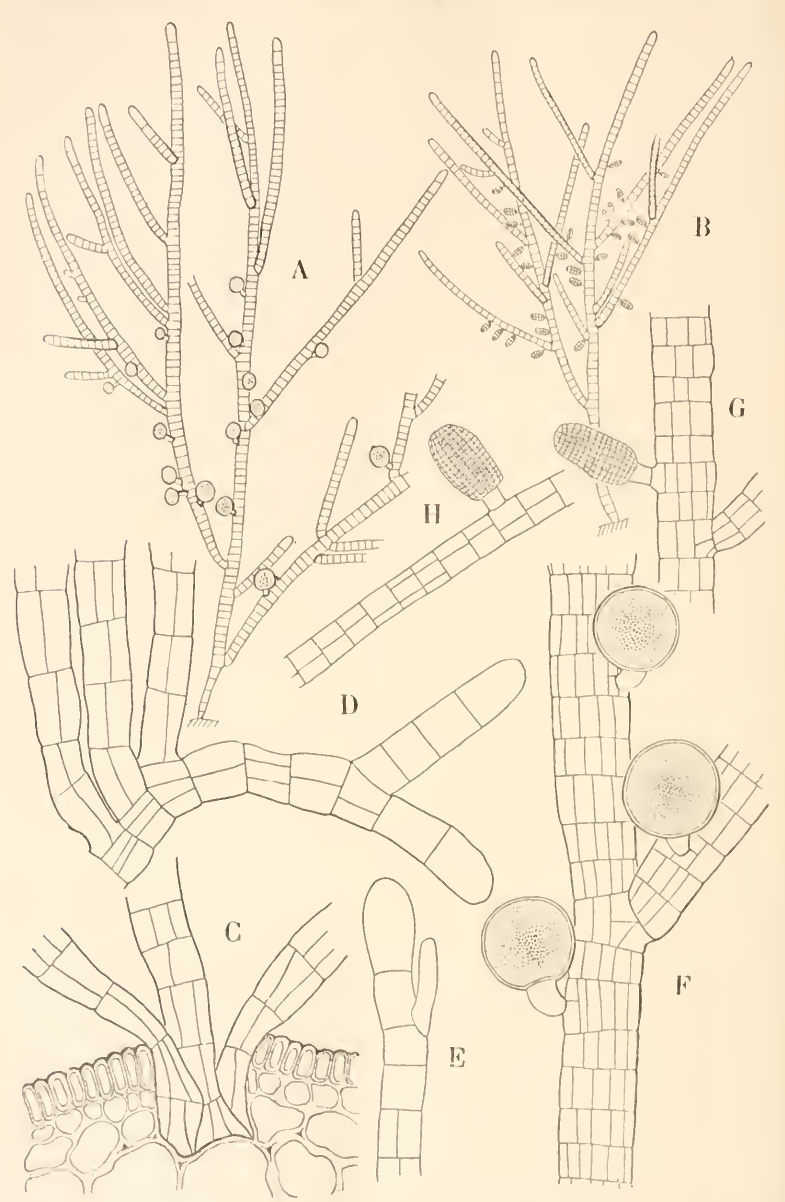


Fig. 26. — *Sphacelaria intermedia* Sauv. — *A*, Fronde large, à sporanges uniloculaires et *B*, fronde de largeur moyenne à sporanges pluriloculaires (Gr. 30). — *C*, Section dans la partie endophyte d'une plante jeune. — *D*, Une file radiale isolée d'un disque épiphyte. — *E*, Sommet d'un filament avec poil qui restera à l'état d'ébauche. — *F*, Sporanges uniloculaires. — *G*, *H*, Sporanges pluriloculaires (*C* à *H*, Gr. 200).

Les sporanges pluriloculaires croissent dans les mêmes touffes, mais sur d'autres arbuscules, larges ou grêles. Ils sont souvent nombreux, plus longs que larges, de 50-60 μ sur 30-45 μ, portés par un pédicelle unicellulaire persistant, plus ou moins divariqué. Ils présentent un axe qui n'arrive pas jusqu'au sommet, avec méat médian. Sur plusieurs de ces sporanges, les logettes mesuraient 4 μ sur 4 μ environ ; j'ai vu des sporanges de même taille, à logettes plus grandes, mais peut-être n'étaient-ils pas arrivés à maturité, car la chose n'est pas toujours facile à élucider sur des exemplaires d'herbier.

Par sa ramification irrégulière, la forme et la disposition de ses sporanges uni et pluriloculaires, le *S. intermedia* n'est pas sans ressemblance avec le *S. cirrosa*, mais il s'en distingue par son parasitisme, par l'avortement précoce des poils, l'égalité du diamètre des différents arbuscules d'une même touffe, et la moindre hauteur des articles secondaires. Son nom d'*intermedia* rappelle les caractères intermédiaires entre les espèces parasites et épiphytes, entre celles à filaments monopodiaux et sympodiaux, et celles à rameaux rares et abondants.

Sphacelaria intermedia Sauvageau. — Plante d'abord parasite, puis à la fois parasite et épiphyte par un disque superficiel, formant des touffes larges, denses, hautes de 2-4 millimètres. Filaments endophytes larges, courts, réunis en masse peu serrée. Filaments dressés irrégulièrement cylindriques, ramifiés en arbuscules, sans distinction précise entre axe et rameaux, à diamètre variant considérablement, de 20-80 μ, suivant les arbuscules, s'élevant dans le prolongement des filaments endophytes, ou d'une couronne rampante épiphyte. Articles secondaires moins hauts que larges, ou presque aussi hauts que larges dans les filaments grêles, cloisonnés longitudinalement mais non transversalement. Poils avortant de très bonne heure sans laisser de trace sur les filaments. — Sporanges uniloculaires sphériques, de 60-90 μ de diamètre, portés par un pédicelle unicellulaire sur les arbuscules larges ou de largeur moyenne. Sporanges pluriloculaires allongés, de 50-60 μ sur 30-45 μ, portés par un pédicelle unicellulaire plus ou moins divariqué sur d'autres arbuscules, en particulier sur ceux grêles ou de largeur moyenne. Propagules inconnus.

Hab. — Parasite sur les Fucacées (tiges et feuilles de *Turbinaria triquetra*). Mer Rouge (Ile de Karaman). Herbier Thuret.

C. — **Sphacelaria implicata** Sauvageau mscr.

Deux *Cystophora* de l'Herbier du Muséum de Paris, un *C. scalaris* (Australie, F. von Mueller ded.) et un *C.* (*Blossevillea*) *retorta* (Nouvelle-Zélande, presqu'île de Banks, Raoul leg. 1843), présentaient chacun plusieurs amas de filaments enchevêtrés, recouvrant les branches d'un court manchon, dus à des touffes isolées ou réunies du *Sphacelaria implicata*.

Le *S. implicata* est nettement parasite ; les filaments dressés, très ramifiés, atteignant près d'un centimètre de hauteur, sont enchevêtrés comme ceux d'un arbuste dans un buisson épais. Les caractères de son appareil végétatif présentent une grande ressemblance avec ceux du *S. Reinkei*. En effet, la ramification est la même, le cloisonnement des articles, la forme des péricystes, la disposition des poils, sont autant de caractères communs avec le *S. Reinkei*. Il existe cependant certaines différences : le *S. implicata*, un peu plus grand, est plus enchevêtré, les rameaux paraissent souvent moins régulièrement disposés et les pousses définies, terminées en pointe, sont plus nombreuses, mais ceci pourrait être attribué à une différence d'âge entre les exemplaires examinés ; toutefois, les rhizoïdes sont moins abondants, et la plupart des filaments dressés sont plus grêles quand ils sortent du substratum.

La portion endophyte du *S. Reinkei* et du *S. implicata* est constituée par des filaments étroits, accolés en faisceau compact ; dans le premier, les cellules du *Cystophora subfarcinata* en contact avec lui ne subissent pas de modification dans leur forme ; au contraire le faisceau endophyte du *S. implicata* qui pénètre dans le *Cystophora scalaris* est entouré d'une large couronne de cellules modifiées, beaucoup plus allongées radialement que leurs congénères, et à parois notablement plus minces, mais qui ne produit pas de déformation extérieure. Pour qu'une semblable modification se produise, il est nécessaire que la pénétration du parasite ait lieu quand la branche attaquée est encore très jeune et en voie d'accroissement.

Certaines touffes étaient complètement stériles ; d'autres présentaient des sporanges pluriloculaires, mais très inégalement répartis : la plupart des filaments, ramifiés en arbuscules, étaient stériles, tandis que quelques autres étaient pourvus de

sporanges pluriloculaires sur certaines de leurs branches ou sur la plus grande partie de leur longueur, comme sur la figure 27, *A*.

Ces sporanges sont toujours portés par un pédicelle, géné-

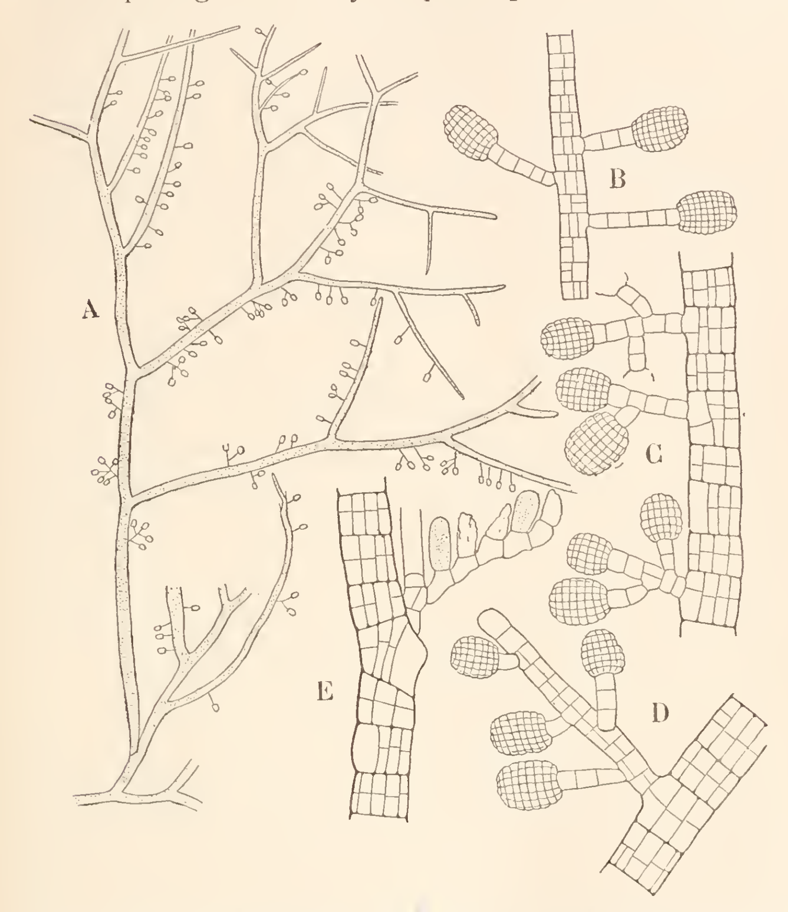


Fig. 27. — *Sphacelaria implicata* Sauv. — *A*, Fragment d'un arbuscule à sporanges pluriloculaires montrant leur irrégulière répartition (Gr. 30). — *B*, *C*, *D*, Différents cas d'insertion des sporanges pluriloculaires. — *E*, Un sympode de sporanges uniloculaires né sur la base d'un poil; trois des sporanges ont avorté, les deux autres n'arriveront pas à maturité (*B* à *E*, Gr. 200).

ralement de plusieurs cellules, simple (fig. 27, *B*) ou ramifié (fig. 27, *C*) et habituellement très divariqué, né sur un péricyste; certains petits rameaux portent plusieurs pédicelles (fig. 27, *D*) et semblent des pédicelles composés. Les sporanges sont courts et trapus, d'environ 35-45 μ sur 25-32 μ.

La plante porte donc uniquement des sporanges pluriloculaires, comme les exemplaires de *S. Reinkei* que j'ai eus entre les mains portaient uniquement des sporanges uniloculaires. Cependant, sur les très nombreux arbuscules que j'ai disséqués, j'ai trouvé quatre ou cinq sympodes de sporanges uniloculaires et, chose curieuse, chaque fois, le sympode était porté sur la base d'un poil situé au fond d'une bifurcation ou en apparence latéral (fig. 27, *E*), tandis que je n'en ai point vu de semblablement disposés chez le *S. Reinkei ;* enfin, aucun de ces sporanges n'était arrivé à maturité ; le sympode de la figure 27 *E* montre cinq sporanges, dont trois ont avorté, et si on le compare à ceux des espèces du groupe du *S. Borneti,* on comprend que même le plus ancien, encore cylindrique, n'arrivera pas à maturité.

Enfin, une touffe née sur le *Blossevillea* m'a montré, tout à fait à la base, parmi les filaments longs et ramifiés, stériles ou à sporanges pluriloculaires, des filaments courts, grêles, simples, sortant aussi du substratum et paraissant appartenir au même individu ; ils portaient des sympodes de 5-8 pédicelles successifs, mais sans aucun sporange, même avorté, bien que les traces d'insertion fussent parfaitement nettes, de sorte que je ne puis dire si ces sporanges arrivent réellement à maturité. Enfin, tandis que dans le *S. Reinkei* les articles des sympodes sporangifères sont fréquemment divisés horizontalement, je n'ai vu aucune cloison dans ceux du *S. implicata.*

La localisation toute particulière des sporanges uniloculaires du *S. implicata* empêche, tout au moins actuellement, de considérer cette plante comme la forme à sporanges pluriloculaires du *S. Reinkei*, et je crois prudent de séparer les deux espèces. D'ailleurs, les espèces de Sphacélariacées paraissent être si nombreuses dans les mers australiennes que deux plantes, aussi voisines par leur appareil végétatif, pourraient fort bien être distinctes par la disposition de leurs organes reproducteurs.

Sphacelaria implicata Sauvageau. — Plante parasite formant des touffes buissonnantes de près d'un centimètre de hauteur. Partie endophyte nettement limitée du substratum, formée de filaments étroits, parallèles, serrés en faisceau compact, et occasionnant une déformation des cellules hospitalières enveloppantes. Filaments dressés d'apparence dichotome, d'abord étroits à leur sortie du

substratum, puis atteignant 40-55 μ dans leur plus grande largeur; ramifications nombreuses, les derniers rameaux étant des pousses indéfinies plus étroites, ou des pousses définies terminées en pointe. Rameaux naissant souvent du péricyste de l'article situé au-dessous d'un poil, parfois d'un autre article secondaire supérieur. Poils étroits, probablement toujours courts, et fréquemment situés dans l'angle d'une bifurcation. Articles secondaires généralement moins hauts que larges, à plusieurs cloisons longitudinales et cloisonnés au moins une fois transversalement. Articles secondaires supérieurs gardant généralement un péricyste indivis, tannifère. Rhizoïdes peu nombreux à la base de la plante, descendant le long des filaments sans y adhérer, fréquemment absents. — Sporanges uniloculaires disposés sur un sympode sporangifère, porté (toujours?) par la base des poils ou sur des filaments spéciaux, grêles et courts, s'élevant directement du substratum. Sporanges pluriloculaires courts, cylindriques, de 35-45 μ sur 25-32 μ, localisés sur certains arbuscules ou sur certains rameaux, portés par un pédicelle pluricellulaire, simple ou ramifié en grappe, né d'un péricyste. Propagules inconnus.

Hab.— Parasite sur les Fucacées. Australie (*Cystophora scalaris*); Nouvelle-Zélande (Presqu'île de Banks, *Cystophora retorta*).

Voisin des *Sphacelaria Reinkei* Sauv. et *S. Borneti* Reinke non Hariot.

Chapitre IX. — Sphacelaria tribuloides Meneghini et autres espèces a propagules tribuliformes.

M. Reinke [91,2] réunit sous le nom de *S. tribuloides* les *Sphacelaria* non parasites, à propagules « cordiformes », dont la ramification ne montre pas d'opposition nette en pousses indéfinies et définies. Il y fait rentrer le *S. brachygonia* de Montagne, dont il signale pour la première fois les propagules, et le *S. Novæ-Hollandiæ* de Sonder, étudié peu auparavant par M. Askenasy. L'auteur distingue donc seulement deux espèces à propagules tribuliformes : le *S. Plumula* et le *S. tribuloides,* et même il suppose que le premier pourrait bien n'être qu'une forme *pennata* du second.

L'examen d'un grand nombre d'échantillons m'a conduit à une appréciation toute différente. Non seulement je considère les *S. brachygonia* et *Novæ-Hollandiæ* comme suffisamment caractérisés, mais j'ai séparé deux autres espèces : le *S. cor-*

nuta et le *S. Novæ-Caledoniæ,* et une étude plus complète des *Sphacelaria* des mers tropicales et australiennes en augmenterait vraisemblablement le nombre. La manière dont M. Reinke considère le *S. tribuloides,* assurément plus commode pour l'auteur et pour le lecteur, simplifie singulièrement les déterminations, mais il ne me paraît pas possible de conserver le même nom spécifique à des formes aussi différentes.

La forme des propagules n'est pas strictement constante; elle présente, sur un même filament, des variations dont on ne peut apprécier les limites que par l'examen de plusieurs échantillons. Sur certains individus très prolifiques, un stérigmate bourgeonne 2-3-4 fois pour produire un nouveau propagule après la chute du précédent, et les derniers propagules fournis, parfois plus réduits par épuisement, sont portés par de très longs pédicelles qui en changent l'aspect général (1). Pour faciliter les déterminations spécifiques, nous n'avons pas la ressource de comparer les autres organes reproducteurs; ainsi, bien que le *S. tribuloides* soit souvent cité dans les Listes d'Algues européennes, ses sporanges pluriloculaires ont été vus seulement à Rovigno, d'abord par Hauck [78], puis par M. Kuckuck, et ses sporanges uniloculaires sont inconnus. J'ai trouvé ces derniers, accompagnés par les propagules, sur deux espèces de la Nouvelle-Calédonie.

Il ne sera pas hors de propos de faire remarquer que les espèces épiphytes ou parasites du groupe *tribuloides*, des régions chaudes, étant souvent mélangées à d'autres espèces, il est bon de ne détacher pour les conserver dans les herbiers, sur mica ou sur papier, que des exemplaires soigneusement vérifiés; il est même préférable de les laisser sur le substratum, ce qui évitera des erreurs ultérieures. De plus, les échantillons stériles sont inu-

1. Meneghini comparait la forme des propagules du *S. tribuloides* à celle des fruits du *Trapa natans,* ou Cornuelle. D'après lui [42, p. 337], en plus des deux cornes latérales que l'on voit de face, les propagules en auraient parfois deux autres, sur le diamètre perpendiculaire, mais beaucoup moins développées. Geyler [60, p. 518] dit qu'il n'a jamais vu ces deux cornes supplémentaires; je ne les ai pas vues davantage. Ceci ne contredit pas la ressemblance des propagules avec le fruit du *Trapa natans ;* on sait que celui-ci a généralement quatre épines, mais certaines variétés n'en possèdent que deux. (Voy. par exemple C. Schrœter, Contribution à l'étude des variétés du *Trapa natans* L., Genève, 1899.)

tiles. Cette remarque s'applique d'ailleurs aux autres espèces épiphytes.

Les espèces étudiées dans ce chapitre ont pour caractères communs :

Pas de différences, ou différences à peine sensibles, comme diamètre ou comme manière d'être, entre les axes et les rameaux. Jamais les parties dressées ne portent de rhizoïdes descendants. Rameaux isolés, alternes, non distiques, jamais opposés, à moins qu'ils ne naissent immédiatement au-dessous d'une troncature. Les articles présentent une ou plusieurs cloisons longitudinales, jamais de cloisons transversales, sauf parfois dans la cellule qui porte une production latérale. Les poils, plus ou moins nombreux, toujours isolés, naissent du sphacèle; leur présence indique les portions successives du sympode. Propagules de même origine, de même signification morphologique, et du même type que ceux du *S. Plumula*, à article sous-jacent au sphacèle avorté, largement renflé, plusieurs fois cloisonné, et prolongé en deux cornes plus ou moins marquées.

Les rameaux n'étant jamais distiques, les espèces du groupe *tribuloides* sont toujours faciles à distinguer du *S. Plumula*.

A. — **Sphacelaria tribuloides** Meneghini.

Échantillons étudiés :

1. Écosse, Dunbar; juillet 1884; Holmes ded.; Herb. Thuret.
2. Golfe de Gascogne, Guéthary; 22 août 1896, 30 août, 15 et 21 septembre 1898; Sauvageau leg.
3. Golfe de Gascogne, San Vicente de la Barquera; 6 septembre 1895 et 6 septembre 1896; Sauvageau leg.
4. Marseille, Cap Pinède; 30 octobre 1854; Thuret leg.; Herb. Thuret.
5. Presqu'île de Giens; 17 mai 1899; Sauvageau leg.
6. Gênes, 1845; var. *radicata* De Notaris sur *Cod. Bursa;* De Notaris ded.; Herb. Thuret.
7. Golfe de Gênes, Cornegliano; août 1858; Dufour leg. (Erbario crittogamico italiano, Sér. I, n° 132); Herb. Thuret.
8. Golfe de Gênes; septembre 1859; Ludov. Dufour leg. (Rabenhorst, Algen Sachs. resp. Mitteleuropa's, n° 913); Herb. Thuret.
9. Golfe de Gênes, S. Nazzaro; var. *radicata*, mai 1867; Dufour leg. (Erb. critt. ital., sér. II, n° 70); Herb. Thuret.

10. Minorque, Cala Mezquita; octobre 1875; Femenias ded.; Herb. Thuret.
11. Rovigno; avril 1894, 9 mai 1895, 5 octobre 1899; Kuckuck leg. et ded.
12. Rovigno; 1er juin 1900; Station Zoologique ded.
13. El Tor (Sinaï); Unio itiner. 1835; nº 476; *S. cervicornis* Ag.?; Mart. leg.; W. Schimper. Herb. Museum Paris.
14. El Tor (Sinaï); v. Frauenfeld leg.; Grunow ded. 1879, sub nom. *S. rigida* Hering; Herb. Thuret.
15. Ile Maurice; Collect. de Robillard; Herb. Gomont.
16. Bermudes, 1881; Farlow leg.; Herb. Thuret.
17. Key West; Farlow leg.; Herb. Thuret.
18. La Guadeloupe, Sainte-Anne; 10 avril 1870; Mazé et Schramm leg. nº 1786; Herb. Crouan in Herb. Thuret.
19. La Martinique, Fort-de-France; février 1860; Le Jolis ded.
20. La Barbade; mars 1899; Mlle A. Vickers leg. et ded.

Le *S. tribuloides* croît sur les pierres, les *Lithothamnion, Cystoseira, Codium,* etc., en touffes d'un brun foncé, raides, de 1/2 à 2 centimètres de hauteur.

La partie rampante est formée de stolons courts, d'où partent çà et là des filaments dressés (fig. 29, *A*) à la base desquels les cellules du stolon se prolongent latéralement en crampons constituant souvent un disque petit et irrégulier, d'où partent de nouveaux stolons et des filaments dressés plus serrés que les précédents. Je n'ai pas vu de prolongements endophytes sur des coupes faites à travers le *Cystoseira*. Lorsque le *S. tribuloides* croît sur un *Codium,* il émet de très nombreux stolons qui circulent à la surface de l'hôte, produisent des rhizoïdes qui pénètrent profondément entre les cellules de la plante hospitalière et sont, en ces points, l'origine de nouvelles touffes; certains filaments dressés de la périphérie de ces touffes s'infléchissent et se transforment en stolons. A la base de chaque touffe née sur le *Codium Bursa* est un faisceau compact de rhizoïdes droits, réguliers, parallèles, et accolés l'un à l'autre qui, sur le *Codium adhærens* sont plus irréguliers, plus toruleux, plus ramifiés. De Notaris avait créé une variété *radicata* pour les individus portés par le *Codium,* mais la plupart des petites Phéosporées vivant sur un substratum spongieux se comportent de même, comme je l'ai indiqué autrefois à propos de l'*Ectocarpus virescens*.

Les filaments, à rameaux peu divariqués, arrivant à la même hauteur, mesurent 25-50 μ de diamètre, généralement 30-40 μ;

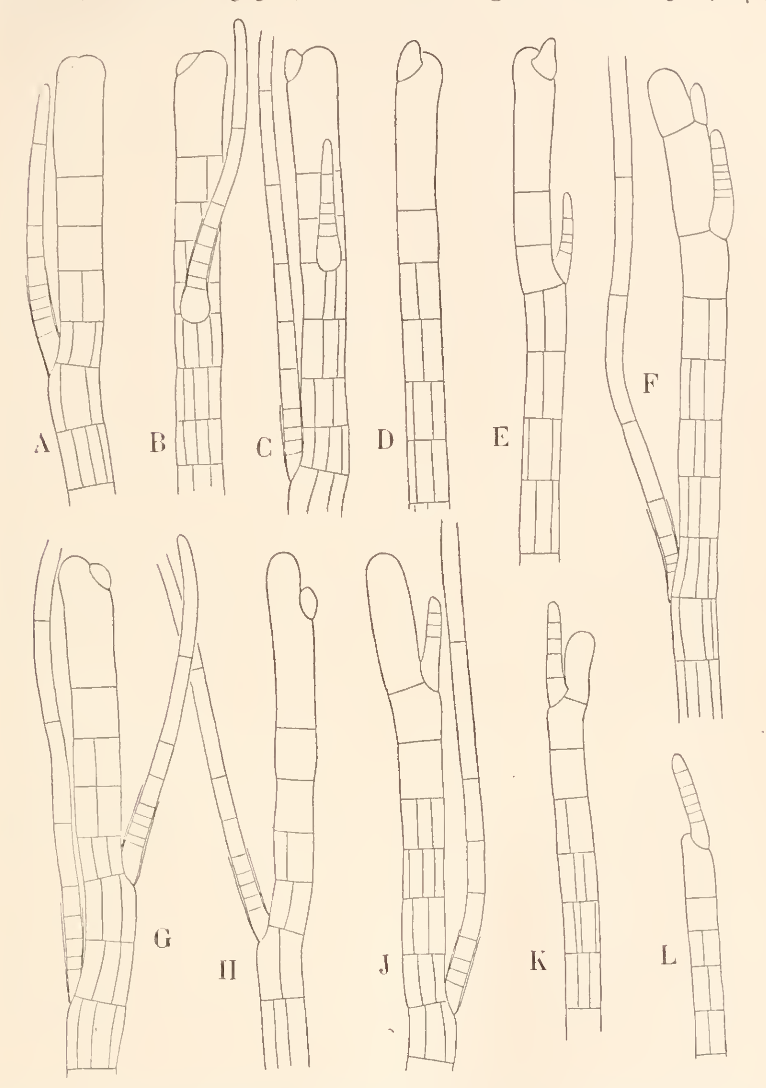


Fig. 28. — *Sphacelaria tribuloides* Menegh., de Guéthary. — *A* à *L*, Sommets de filaments montrant l'origine des poils (Gr. 150).

les articles secondaires, habituellement un peu plus hauts que larges, présentent, vus de face, 1-2-3 cloisons longitudinales.

Les poils sont longs, et les cellules adultes mesurent

200-300 μ sur 15-20 μ; leur cellule basilaire persiste généralement après leur chute, et se reconnaît facilement des stérigmates par son insertion sur une cloison transversale. Ces poils sont plus ou moins abondants suivant les individus; ils étaient par exemple assez rares sur la plante de San Vicente, tandis qu'ils étaient nombreux sur les exemplaires récoltés à Guéthary quelques jours auparavant. La figure 28 représente différents stades du développement des poils, pris sur la plante de Guéthary. Les sphacèles qui, au moment considéré, ne produisent pas de poil, ont leur sommet arrondi (fig. 28, *J*); ceux à sommet aplati, très légèrement creusé au milieu, sont sur le point de produire un poil (fig. 28, *A*). A ce moment, le sphacèle a deux noyaux, l'un médian, l'autre au sommet sur le côté, et qui se sépare de la grande cellule par une cloison en verre de montre (1). Sur la figure 28, *A*, cette cloison n'était pas encore formée, mais le protoplasme, contracté par l'alcool, laissait un espace vide indiquant la place de la future cloison. La cellule en calotte deviendra le poil, tandis que la grande, continuant à se comporter comme un sphacèle, produira l'accroissement en longueur du filament. Plus tard, une cloison transversale viendra s'appuyer contre la cloison oblique et limitera au-dessous un article primaire qui se divisera, comme d'habitude, en deux articles secondaires.

(*A suivre.*)

1. Mes échantillons n'étaient pas fixés de manière à montrer si, dans ce cas, la division du noyau se fait suivant la largeur du sphacèle, ou bien, comme d'habitude, suivant sa longueur.

Le Gérant : Louis Morot.

[illegible] — J. Mersch, Imp., [illegible] Av. de Chât[illegible]

15ᵉ ANNÉE. N° 8. AOUT 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(Suite)

Par M. Camille SAUVAGEAU.

On considère généralement, avec Geyler, Pringsheim, M. Reinke, la cellule en calotte, origine du poil, comme une production latérale du sphacèle, tandis qu'en réalité elle est le vrai sommet du filament, son sphacèle, comme M. Magnus l'a admis le premier, de même que la petite calotte que nous avons vue surmonter le propagule du *S. Plumula* est le sphacèle du propagule. La cloison en verre de montre correspond, morphologiquement, à celle qui se forme dans un sphacèle en voie d'accroissement pour limiter un article primaire; seulement, elle est oblique au lieu d'être transversale. La cloison transversale qui, ultérieurement, s'appuiera vers le milieu de la cloison oblique, limitera : inférieurement, l'article primaire, qui appartient à la génération terminée par le poil, et supérieurement, la portion de la grande cellule qui devient le sphacèle d'une nouvelle génération du sympode. En s'accroissant, ce nouveau sphacèle reprend sa largeur primitive et rejette sur le côté la cellule en calotte.

Dans la figure 28, *B,* la cloison en verre de montre est bien formée, et la grande cellule commence déjà à s'élever au-dessus. Ceci est plus accentué en *C, D, E,* où le poil et le sphacèle de nouvelle génération semblent s'accroître avec une égale rapidité, mais le sphacèle ne tardera pas à prendre l'avance, car on voit en *C, E, F,* que le poil situé au-dessous du sphacèle (et qui termine la génération précédente) n'est pas encore sorti de sa gaine; le futur poil reste ainsi parfois très en retard (*G, H*) et pourrait être pris pour une production latérale si l'on n'étudiait pas les stades plus jeunes. Au contraire, en *K,* le jeune poil dépasse le sphacèle de nouvelle génération et le rameau *L,* court et grèle, qui s'était développé après une troncature, porte un

poil presque terminal, mais le fait était rare sur les plantes de Guéthary.

Si la cellule en calotte se produit au milieu du sommet du sphacèle, ou bien si la grande cellule ne s'accroît pas après la formation de la cloison en verre de montre, le filament, arrêté dans sa croissance, se termine par un poil. Les poils terminaux sont bien plus fréquents chez le *S. furcigera* que chez le *S. tribuloides*. Toutefois, un certain nombre de filaments de la plante de la presqu'île de Giens, et la plupart de ceux récoltés à Rovigno le 1[er] juin, diminuaient progressivement de diamètre, et alors le poil prend de l'avance sur le sphacèle de nouvelle génération, tend à devenir terminal (fig. 29, *B, D*) ou même devient terminal (fig. 29, *C*). En *B*, le poil s'est développé rapidement et le sphacèle, rejeté sur le côté, va produire tardivement une nouvelle génération. En *D*, les trois dernières générations du sympode sont très courtes, réduites chacune à un article primaire; le dernier poil formé est presque terminal, le sphacèle est moins avancé que celui de *B*. Enfin, en *C*, l'accroissement du filament est définitivement arrêté; il n'y a plus de sphacèle. Le poil des *Sphacelaria* n'est donc pas une production latérale; on ne peut davantage le considérer comme une branche d'une dichotomie dont l'autre branche serait la continuation du filament; il est le prolongement du filament puisque, lorsque les circonstances s'y prêtent, il est nettement terminal. Tout filament, tout rameau de *Sphacelaria* muni de poils est un sympode; l'intervalle qui sépare deux poils successifs est l'une des générations d'un sympode, et le nombre des poils indique le nombre des générations constituantes. Habituellement ces générations sont d'autant plus courtes qu'elles sont plus rapprochées du sommet.

Les propagules naissent sur un article secondaire supérieur quelconque, souvent au-dessous d'un poil; leur mode de développement est le même que pour le *S. Plumula*. Ils sont larges, et les cornes latérales sont peu marquées; les dessins *F* et *G* (fig. 29) pris sur la plante de Guéthary, montrent leur forme la plus fréquente. Sur la plante de Giens (fig. 29, *H*), les cornes étaient plus développées; ils avaient la même forme sur les individus de Rovigno, et parfois (fig. 29, *J*) les cornes étaient

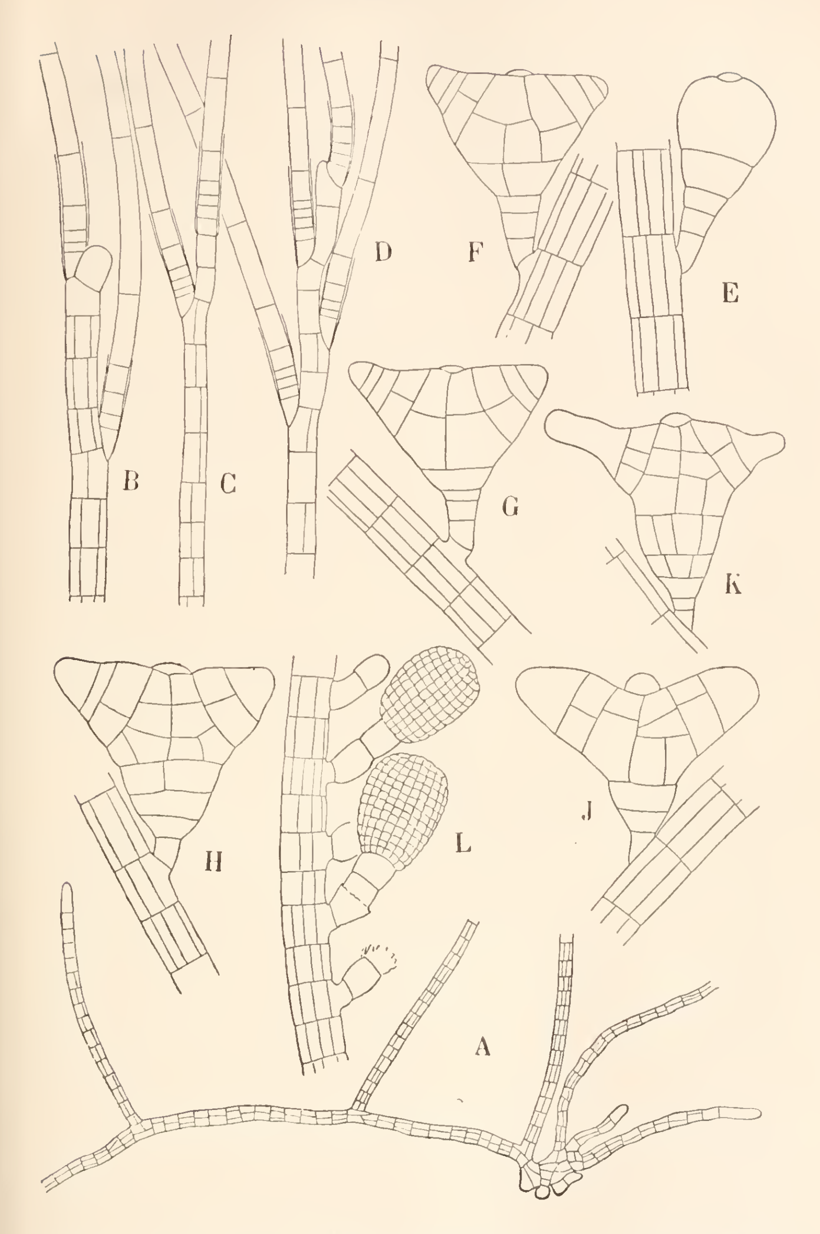


Fig. 29. — *Sphacelaria tribuloides* Menegh. — *A,* Thalle rampant sur un *Lithothamnion,* à Guéthary (Gr. 40). — *B, C, D,* Sommets de filaments terminés ou sur le point de se terminer par un poil, pris sur la plante de Giens (Gr. 150). — *E* à *K,* Différentes formes de propagules vus de face (Voy. le texte) (Gr. 200). — *L,* Sporanges pluriloculaires (Gr. 200).

notablement plus longues et plus largement insérées, mais on trouve des formes de passage (1). Le n° 70 de l'*Erbario* portait peu de propagules; la plupart ressemblaient à *H*, mais j'en ai vu deux semblables à *K* que j'ai dessiné pour montrer les variations dont ils sont capables sur un même pied. Les filaments de la plante de La Guadeloupe montraient simultanément toutes les variations de la figure 29 (2).

Bien que variant dans d'assez larges limites, la forme des propagules du *S. tribuloides* correspond cependant à un aspect général comparable, qui m'a paru nettement différent de celui des propagules des autres espèces dont il sera question plus loin. Mais la plante des Bermudes, bien qu'elle semblât saine, présentait sous ce rapport des variations extraordinaires généralement par manque de symétrie, comme une corne plus longue ou plus large ou plus redressée que l'autre, ou située dans le plan perpendiculaire. Peut-être ces anomalies tiennent-elles à l'âge de la plante qui avait été extrêmement fructifère, car j'ai compté plusieurs fois cinq stérigmates superposés; il serait cependant intéressant de rechercher si elles sont fréquentes aux Bermudes.

J'ai rapporté au *S. tribuloides* les échantillons de l'île Maurice à cause de la forme de leurs propagules, mais les filaments sont plus ramifiés, et les propagules sont de temps en temps opposés, plus rarement opposés à un rameau, j'ai même vu quelques rameaux opposés.

Mlle A. Vickers a récolté le *S. tribuloides* à La Barbade; elle a bien voulu m'en donner quelques exemplaires d'herbier, recueillis en mars 1899. Comme il sera dit plus loin, la plante grattée sur le substratum était mélangée au *S. Novæ-Hollandiæ*, mais le *S. tribuloides* muni de propagules en formait la plus grande partie. Parmi ces filaments, j'en ai trouvé trois légèrement plus grêles qui, outre des propagules, portaient des globules sphériques comme ceux du *S. Novæ-Hollandiæ* et que je suppose être des sporanges uniloculaires avortés, mais j'ai vu

1. Les figures *F* et *G* ont été prises sur les exemplaires croissant sur un substratum résistant; mais les plantes croissant sur *Codium*, à Guéthary, avaient des propagules semblables à ceux de Rovigno. Les propagules, comme les sphacèles, sont fréquemment envahis par les Chytridiacées qui les déforment plus ou moins, arrêtent ou modifient leur cloisonnement. Les formes dont il s'agit ici correspondent à des états sains.

2. Cette plante porte le n° 1786 qui est celui sous lequel l'espèce est citée par Mazé et Schramm [70, p. 112].

aussi quatre de ceux-ci transformés en sporanges pluriloculaires incomplètement développés. Malheureusement ces filaments étaient isolés, et je ne puis dire avec certitude s'ils appartenaient au *S. tribuloides;* d'ailleurs dans la plante de Rovigno, ils ne paraissent pas se réunir en grappes. Comme j'ai trouvé aussi parmi ces exemplaires quelques filaments de *S. furcigera,* les filaments à sporanges appartiennent peut-être à une quatrième espèce du mélange.

M. Kuckuck m'a complaisamment communiqué quelques préparations de *S. tribuloides* récolté à Rovigno en avril 1894 et portant des sporanges pluriloculaires. Ceux-ci naissent dans la portion inférieure de filaments qui portent des propagules dans leur portion supérieure; ils sont souvent unilatéraux (fig. 29 *L,* et Hauck, 78, Pl. III, fig. 16), portés par des articles moins hauts que larges, par conséquent plus courts que les autres articles. Ils sont cylindriques et brièvement pédicellés et mesurent 60-80 µ sur 50-55 µ. Les nouveaux sporanges naissent dans le prolongement des pédicelles des sporanges vidés et non latéralement.

* * *

Je dois à l'obligeance de M. Askenasy d'avoir pu étudier plusieurs des Phéosporées australiennes, dont il a publié la description [88 et 94]. Malheureusement les échantillons qu'il a eus à sa disposition étaient en quantité infime. Dans un tube qui avait renfermé le *S. Novæ-Hollandiæ* conservé dans l'alcool, j'ai trouvé un fragment de Fucacée, récolté à Adélaïde, sur lequel étaient fixés quelques filaments d'un autre *Sphacelaria* que je joins ici au *S. tribuloides,* mais qui en sera probablement séparé par les auteurs qui auront de plus abondants matériaux à leur disposition.

Le thalle inférieur est un stolon rampant tout à fait comparable à celui que j'ai représenté pour le *S. tribuloides* (fig. 29, *A*) (1). Mais les filaments dressés sont bien particuliers. Ils se composent d'un axe terminé par un sphacèle, portant un certain

1. Les cellules de la Fucacée se dissociaient sous la seule pression des aiguilles, et je n'ai pas pu distinguer si les parties étalées du thalle rampant étaient épiphytes ou endophytes

nombre de poils, et émettant çà et là des rameaux souvent courts et simples, parfois plus longs et ramifiés, mais toujours assez fortement divariqués (fig. 30, *A*), et terminés eux-mêmes par un poil. L'ensemble donne bien l'impression d'un axe ou pousse indéfinie, portant des rameaux ou pousses définies; la différenciation serait donc plus avancée que dans les autres espèces du groupe.

J'ai vu seulement deux propagules adultes (fig. 30, *A* et *B*). Le propagule *A* ressemble assez, par sa forme générale à ceux

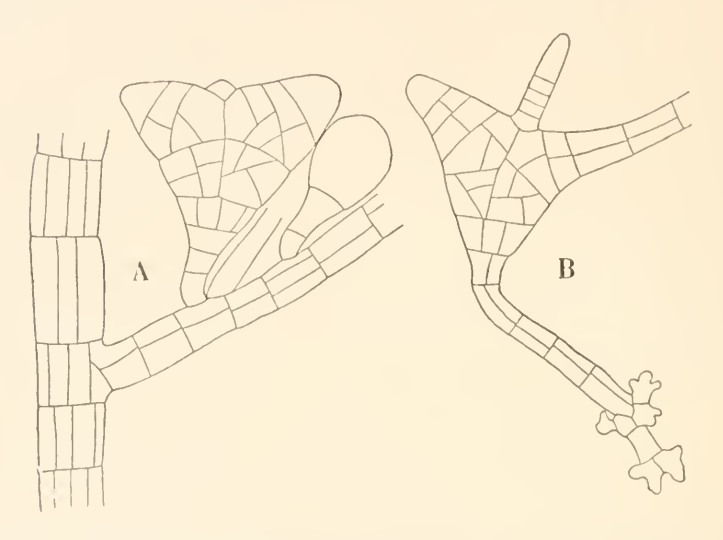


Fig. 30. — *Sphacelaria tribuloides*? ou *nov. sp.*? d'Adélaïde. — *A*, Rameau divariqué, portant un propagule jeune, et un propagule adulte vu de face, séparés par un poil réduit à sa gaîne. — *B*, Propagule en germination (*A* et *B*, Gr. 200).

des *S. tribuloides*, mais son cloisonnement est plus abondant; il est né sur un rameau, au-dessous d'un poil. Le propagule *B*, séparé de la plante mère, est en voie de germination; la pointe basilaire et l'une des cornes ont germé en un cordon rampant qui s'étalait sur la Fucacée; le sphacèle avorté du propagule s'est allongé en poil comme dans le *S. biradiata*. Mais n'ayant vu que deux propagules, je ne puis savoir si le développement de ce poil est normal ou exceptionnel.

Cette plante rentre dans le groupe du *S. tribuloides* par ses propagules, mais s'éloigne des autres espèces par sa ramification générale.

B. — **Sphacelaria cornuta** Sauvageau mscr.

Je dois cette plante à M. Le Jolis qui a bien voulu m'en communiquer quelques touffes préparées sur mica (1); elles avaient été prises sur un *Turbinaria* récolté à Canala (Nouvelle-Calédonie).

Le *S. cornuta* forme des touffes de 1/2 centimètre de hauteur insérées sur une base étroite très probablement parasite. La

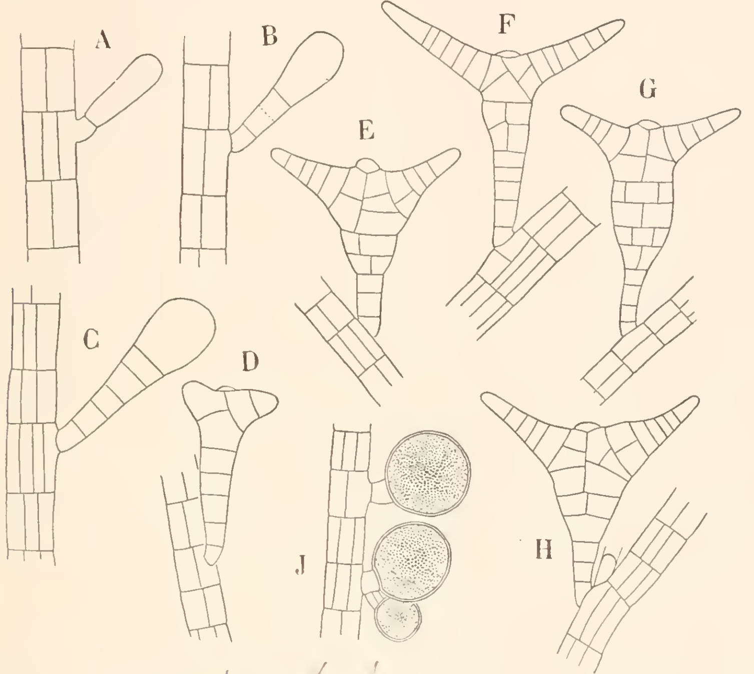
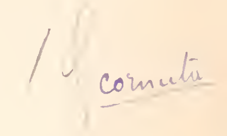


Fig. 31. — *Sphacelaria alata* Sauv. — *A* à *D*, Développement des propagules. — *E* à *H*, Différentes formes de propagules adultes vus de face. — *J*, Sporanges uniloculaires (*A* à *J*, Gr. 200.)



ramification est la même que celle du *S. tribuloides*, toutefois les filaments diminuent graduellement de largeur de la base (30-35 μ) jusqu'au sommet (20-25 μ), mais sans se terminer en pointe, et il n'y a pas de distinction en pousses indéfinies et pousses définies. Les articles secondaires sont habituellement plus hauts que larges; ceux de la base montrent : de face,

1. Voy. p. 248, en note.

2-3 cloisons longitudinales; ceux du sommet, 1-2 cloisons. Les poils sont disposés comme dans l'espèce précédente.

Les propagules et les sporanges uniloculaires, mélangés sur certains filaments, séparés sur d'autres, étaient très nombreux sur les quelques échantillons étudiés.

Les propagules ressemblent à ceux du *S. tribuloides,* mais leur corps est plus grêle et les cornes sont bien plus allongées. J'en ai représenté différentes formes sur la figure 31 ; la figure 31, *H,* montre la forme la plus fréquente, mais des propagules, aussi grêles ou même plus grêles que *F,* ne sont pas rares et ceux-ci ont une certaine ressemblance avec ceux du *S. furcigera.* Leur développement se fait comme dans les *S. Plumula* et *tribuloides,* mais le sphacèle latéral qui les produit, au lieu d'être globuleux, est très allongé dès le début (fig. 31, *A*), et ne peut être confondu avec un futur sporange ; il se raccourcit et s'élargit pendant le cloisonnement du pied (fig. 31, *B, C, D*).

Les sporanges uniloculaires, sphériques, de 55-60 μ de diamètre, sont portés par un pédicelle unicellulaire court, fréquemment perpendiculaire au filament (fig. 31, *J*). Sur certains filaments, où ils sont très nombreux, ils naissent sur les articles secondaires de deux en deux. Parfois un autre sporange se forme sur le pédicelle d'un sporange mûr ou vidé.

Le *S. cornuta* diffère du *S. tribuloides* par son parasitisme (?), la différence de largeur entre la base et le sommet des filaments, les propagules plus grêles et à cornes plus allongées, la présence de sporanges uniloculaires.

C. — **Sphacelaria brachygonia** Montagne.

Montagne [43, n° 69] a donné du *S. brachygonia* la description suivante : « Cœspitulosa, parvula, filis vagè ramosissimis, ramis supremis subfasciculatis fastigiatis apice sphacelatis, articulis diametro plùs quàm dimidiò brevioribus 4-8 siphoniis, medio obscure fuscis, geniculis pellucidis. » J. Agardh [48, p. 39] le rangeait parmi les *Species inquirendæ ;* Kützing [49, p. 464] le plaçait, d'après la seule description de Montagne qu'il reproduit, entre le *S. cirrosa* et le *S. tribuloides.* M. Reinke [91, 2, p. 97], qui a examiné des exemplaires originaux dans l'Herbier de Kiel, et qui paraît être le premier à en avoir vu les propa-

gules, le considère comme une forme *crassa* du *S. tribuloides.*

Je l'ai étudié sur des exemplaires originaux de l'Herbier Montagne (in Herb. Muséum, Paris). L'un était marqué de la main de Montagne : « *Sphacelaria brachygonia* Montag., Voy. Bonite. Ins. Divæ Catharinæ ad Brasiliam; Col. Gaudichaud. » Les deux autres exemplaires, de la même feuille d'herbier, ne portent aucune indication, mais ils proviennent assurément de la même récolte, car les échantillons se correspondent parfaitement, sont mélangés aux mêmes grains de sable et aux mêmes débris de Floridées.

Mais la plante est dans un état déplorable de conservation et ne peut être étudiée qu'avec beaucoup de précaution. On sait d'ailleurs que « La Bonite » fit naufrage et qu'une partie des collections de Gaudichaud, restées sous l'eau pendant plusieurs jours, fut perdue. Le mauvais état de la plante décrite par Montagne est sans doute attribuable à cet accident; sur certains filaments, les cloisons divisant les articles étaient en parties dissoutes et le nombre des cellules n'était plus reconnaissable que par les masses protoplasmiques teintées par le tannin; les cloisons qui sectionnent les propagules suivant la hauteur étaient généralement bien conservées, mais certaines des cloisons transversales avaient également disparu.

Le meilleur caractère de la diagnose de Montagne est la faible hauteur des articles, et encore est-il commun au *S. Novæ-Hollandiæ*. Sur certains filaments, les rameaux du sommet sont courts et subfasciculés, comme le dit Montagne, mais le fait n'est pas constant et peut être attribué à la mort de l'extrémité des filaments provoquant le développement de rameaux plus nombreux. Les articles « medio obscure fuscis, geniculis pellucidis » doivent cette apparence, qui n'est pas un caractère spécifique, car on la retrouve fréquemment dans les espèces tropicales, à ce que les cellules superficielles (ou radiales ?) sont presque toutes remplies d'un composé tannique d'un brun sombre qui s'est ramassé vers le centre des cellules par la dessiccation.

Le *S. brachygonia* a 1-2 cm. de hauteur. Les filaments mesurent 55-80 μ de largeur. La hauteur des articles, toujours moindre que la largeur, en est souvent les deux tiers (fig. 32, *A*), parfois seulement le tiers (fig. 32, *B*), une branche d'un filament pouvant avoir tous ses articles comme dans *A,* tandis

que, sur une autre branche du même filament, ils seront courts comme dans *B*. Sur les rameaux longs et non ramifiés, le sphacèle est généralement très court.

Les propagules sont caractéristiques. Ils croîssent généralement par deux, l'un au-dessus de l'autre, sur un même article

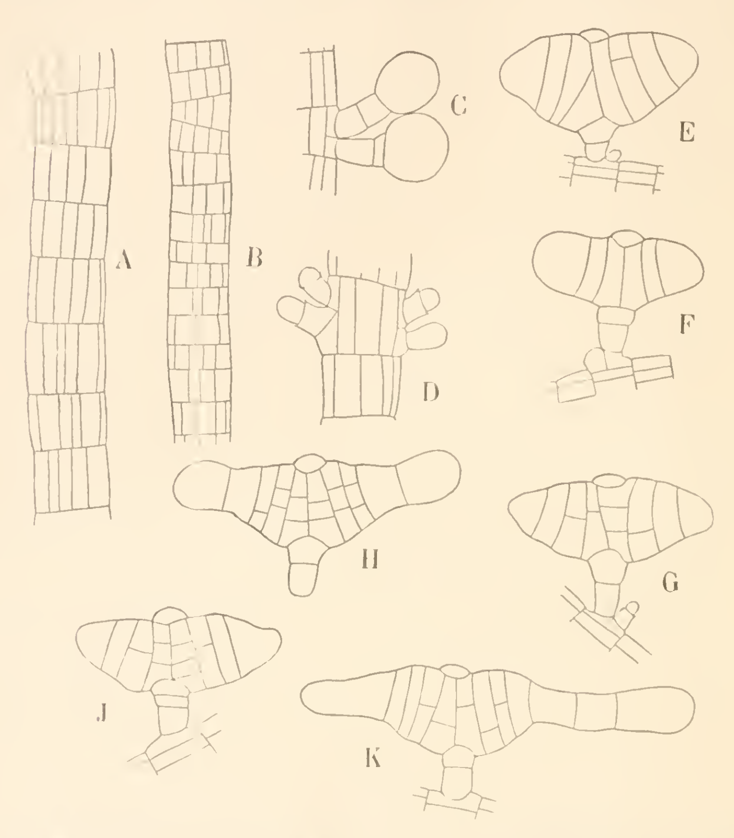




Fig. 32. — *Sphacelaria brachygonia* Mont. — *A, B,* Fragments de filaments montrant la hauteur des articles moindres que la largeur. — *C,* Une paire de propagules jeunes. — *D,* Deux paires de propagules nés sur un même article ; trois propagules, réduits à leur stérigmate, repoussent ; le quatrième est à l'état d'ébauche. — *F,* Propagule jeune. *F, G, H, J,* Propagules adultes vus de face. — *K,* Propagule commençant à germer. (*A, B,* Gr. 150 ; *C,* à *K* Gr. 200.)

(fig. 32, *C*), plus rarement isolés (*J, K*), ou par paires opposées (*D*). Tantôt les deux propagules jumeaux sont de même âge (fig. 32, *C*), tantôt d'âge différent, comme dans *E* et *F* où le second propagule se développe, ou comme dans *G* où le premier est déjà tombé. Le cloisonnement transversal cesse de

très bonne heure dans l'ébauche du propagule et son sphacèle se renfle en sphère, comme s'il devait donner un sporange uniloculaire (fig. 32, *C*), puis sépare la calotte terminale; la grosse cellule ainsi délimitée se cloisonne suivant la hauteur, en même temps qu'elle s'élargit suivant son diamètre transversal (fig. 32, *F*), et le propagule prend la forme d'un fuseau pédicellé, sectionné en tranches dans lesquelles apparaissent ensuite des cloisons (*E* à *K*). J'ai vu plusieurs fois la germination commencer sur des propagules encore attachés à la plante mère (*K*).

Cette forme en fuseau, bien différente de celle des autres espèces du groupe, n'est point une anomalie, mais l'état habituel chez le *S. brachygonia,* car les propagules étaient nombreux sur les exemplaires de Montagne et toujours avec cette forme; toutefois, leur origine géminée ne facilite pas leur observation de face sur une plante en aussi mauvais état.

La plante récoltée par Gaudichaud paraît être, jusqu'à présent, le seul représentant du *S. brachygonia* (1); j'ai rapporté au *S. Novæ-Hollandiæ* l'échantillon provenant de La Martinique déterminé par Montagne comme *S. brachygonia.* (Voy. p. 251.)

D. — Sphacelaria Novæ-Hollandiæ Sonder.

Sonder [45, p. 50] a donné une première diagnose très insuffisante du *S. Novæ-Hollandiæ,* puis une seconde plus détaillée [citée d'après J. Agardh, 48, p. 32], dans laquelle il décrit les propagules, et il ajoute : « Valde accedit ad Sph. Tribuloidem Menegh. » Mais Kützing [49, p. 464] en faisait un synonyme du *S. tribuloides.* Harvey a cité le *S. Novæ-Hollandiæ* sans le décrire ni le figurer, dans son *Phycologia australica* [63, p. XIV], de différents points de l'Australie et aussi de la Nouvelle-Calé-

1. Le *S. brachygonia* a été décrit en 1843, et le voyage de « la Bonite » a été effectué en 1836 et 1837. Mais, de 1831 à 1833, Gaudichaud avait déjà visité le Brésil, le Chili et le Pérou sur la frégate « l'Herminie ». Or, l'Herbier du Muséum renferme un petit échantillon de *S. brachygonia* marqué : « Brésil, Sainte-Catherine, Gaudichaud, 1831-33 » déterminé par Montagne : « *Sph. olivacea* Grev. ? *Sph. cæspitula* Lyngb. ? » qui nous montre les hésitations de l'auteur avant qu'il se soit décidé à créer une espèce nouvelle. Gaudichaud a donc récolté deux fois le *S. brachygonia* aux îles Sainte-Catherine, où par conséquent il ne doit pas être rare.

donie d'après un exemplaire de M. Le Jolis (1). Il l'a distribué en exsiccata dans ses *Australian Algæ*, sous le n° 107.

M. Askenasy [88, p. 21 et pl. V, fig. 15 et 16] le considère comme une espèce indépendante, et je me suis assuré, sur une préparation qu'il a eu l'obligeance de me communiquer, que la plante récoltée par « La Gazelle » est bien la même que celle distribuée par Harvey. Mais, d'après M. Reinke [91, 2, p. 9], le *S. Novæ-Hollandiæ* serait simplement un *S. tribuloides*, dont les propagules ont des angles plus arrondis que dans la plante d'Europe et serait intermédiaire entre le *S. tribuloides* de nos pays et le *S. brachygonia*. M. de Toni [95, p. 502] admet les conclusions de M. Reinke. Je crois devoir rétablir l'indépendance de cette espèce.

J'ai étudié l'exemplaire de l'Herbier du Muséum et celui de l'Herbier Thuret des *Australian Algæ*, Cape Riche, n° 107, distribués par Harvey. La plante a près d'un centimètre de hauteur; elle forme des touffes denses et raides, ayant bien l'aspect du *S. tribuloides*, mais les filaments plus gros mesurent 55-80 µ de largeur. La ramification est irrégulière; les rameaux, un peu rétrécis à leur point d'insertion (fig. 33, *A*), dressés contre le filament qui leur a donné naissance sont, comme dans un corymbe, d'autant plus courts qu'ils naissent plus haut (fig. 34, *A*). Le sphacèle est généralement bien développé. La hauteur des articles est moindre que la largeur (fig. 33, *A*), et il ne semble pas que l'on puisse distinguer, sur des échantillons stériles, le *S. Novæ-Hollandiæ* du *S. brachygonia*. Les poils, bien développés, mesurent 15-20 µ de largeur (2) et leurs cellules 200 µ de longueur.

La plante possède des rhizomes rampants portant des fila-

1. D'après M. Le Jolis (*in litt.*), les échantillons sur mica qui m'ont servi pour la description du *S. cornuta* sont les mêmes que celui qu'il avait envoyé à Harvey, et que ce dernier a cité comme *S. Novæ-Hollandiæ* de la Nouvelle-Calédonie. Mais ces *Sphacelaria* exotiques étant très souvent mélangés, comme je l'ai dit précédemment, on ne peut en conclure que la détermination de Harvey n'est pas exacte. — D'ailleurs, l'attribution à Sonder du *S. Novæ-Hollandiæ*, décrit ici, repose sur l'exactitude supposée de la détermination du n° 107 de Harvey, et non sur l'étude de la plante originale de Sonder que je n'ai pas eue entre les mains.

2. C'est par suite d'une faute d'impression que M. Askenasy donne 50 µ pour diamètre des poils.

ments dressés ; au niveau de l'insertion de ceux-ci sont de petits crampons fixateurs qui s'élargissent probablement plus tard en petits disques portant de nombreux filaments dressés ; le mode de végétation du thalle inférieur est probablement le même que dans le *S. tribuloides* ou le *S. Novæ-Caledoniæ*.

Les propagules n'étaient pas rares sur ces échantillons, mais peu étaient arrivés à maturité ; la figure 33, *B*, en représente un. Ils sont plus trapus, plus massifs que dans les *S. tribuloides*

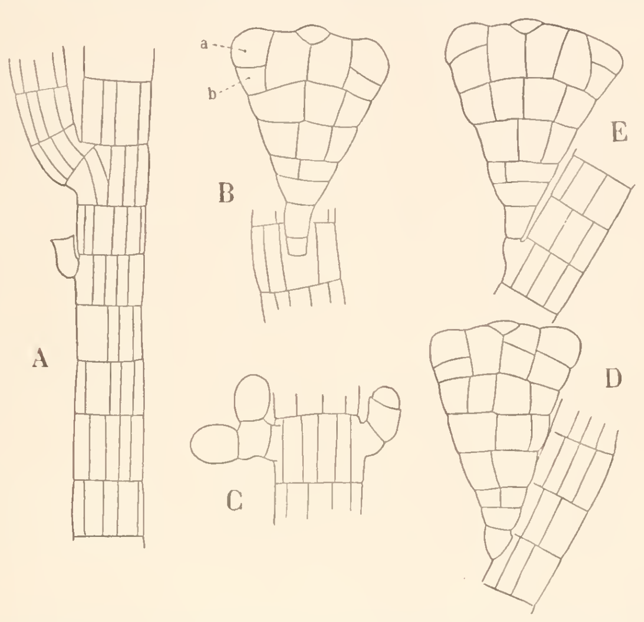


Fig. 33. — *Sphacelaria Novæ-Hollandiæ* Sond., d'après la plante de Harvey n° 107. — *A*, Fragment de filament montrant l'insertion d'un rameau ; au-dessous est un stérigmate (Gr. 150). — *B*, Propagule adulte, vu de face (Gr. 200). — *C*, A gauche deux sporanges uniloculaires avortés, à droite un stérigmate qui repousse (Gr. 200). — *D*, *E*, Propagules adultes vus de face, pris sur la plante des îles Gambier (Gr. 200).

et *cornuta*, et leur section transversale est moins aplatie, plus circulaire. Si on les compare à ceux des *S. tribuloides*, *cornuta* et *brachygonia*, on remarquera que la cellule latérale du propagule qui, dans ceux-ci, se prolonge en corne ou bien en un filament de germination, se divise transversalement, dans le *S. Novæ-Hollandiæ*, en deux cellules superposées *a* et *b* (fig. 33, *B*) ; au moment de la germination, seule, la cellule *a* s'allongera ; le filament de germination des propagules du *S. Novæ-Hollandiæ* est donc, morphologiquement, la moitié de celui des propa-

gules des espèces précédentes. La présence de cette cloison transversale est très constante dans les propagules mûrs de cette espèce; on la retrouve aussi dans le *S. Novæ-Caledoniæ*.

Les propagules naissent sur les articles secondaires supérieurs et sont habituellement isolés; cependant, on en trouve parfois deux sur un même article, mais nés à la même hauteur et non l'un au-dessus de l'autre comme chez le *S. brachygonia*.



On n'a pas cité jusqu'à présent d'autres organes reproducteurs chez cette espèce. Mais certains filaments de l'échantillon de l'Herbier Thuret portaient en outre, dans leur partie inférieure, des productions latérales représentant probablement des sporanges uniloculaires n'arrivant pas à maturité. Ce sont de petites cellules arrondies, insérées sur un pédicelle unicellulaire très divariqué, isolées sur un article secondaire supérieur, ou opposées, ou opposées à un propagule (fig. 33, *C*). Assez fréquemment, sur le pédicelle, naissent une seconde, puis une troisième cellule semblable, sans que la première ait augmenté de volume. Les sporanges uniloculaires se développent de la même façon chez les *S. cornuta* et *Novæ-Caledoniæ,* mais les nouveaux sporanges n'apparaissent qu'au moment de la maturité, ou après la déhiscence des premiers sporanges.

L'exemplaire de l'Herbier Thuret du *S. Novæ-Hollandiæ* donné par J. Agardh (*Algæ Mullerianæ,* curante J. G. Agardh distributæ) n'appartient pas à cette espèce, car il porte des propagules de *S. cirrosa*.

L'Herbier Thuret renferme un *Sphacelaria* récolté à Mangaréva (îles Gambier) en août 1838 par Le Guillou (Decaisne ded.) que je rapporte au *S. Novæ-Hollandiæ*. Les filaments, de deux centimètres de hauteur, et par conséquent deux fois plus longs que ceux de la plante de Harvey, ont été coupés au niveau de la couche basilaire; ils sont plus grêles (45-55 μ) et les poils sont plus nombreux; ils portent de nombreux propagules en bon état de maturité; les deux dessins *D* et *E* de la figure 33 ont été pris sur cette plante; on y remarque la cloison transversale dont il a été question précédemment. — M. Askenasy le cite aussi à l'île Vavao.

Le *S. Novæ-Hollandiæ* existe aussi aux Antilles. J'ai étudié

dans l'Herbier Montagne un échantillon portant écrit de la main de Montagne : « *S. brachygonia,* Martinique. Le Jolis ded. »; c'est un mélange de *S. tribuloides* muni de propagules et d'une autre espèce plus large, ressemblant au *S. brachygonia,* mais stérile. Or, j'ai reçu de M. Le Jolis plusieurs exemplaires provenant de la même récolte que celui donné à Montagne (Fort-de-France, février 1860); ils m'ont présenté le même mélange; toutefois, les filaments larges, correspondant à ceux identifiés par Montagne avec son *S. brachygonia* étaient pourvus de ces cellules disposées par 1-2-3, que j'ai signalées dans le *S. Novæ-Hollandiæ* et que je suppose être des sporanges uniloculaires n'arrivant pas à maturité, mais en plus grand nombre et un peu plus volumineux que dans la plante de Harvey; les propagules étaient complètement absents. D'autre part, le *S. tribuloides* récolté par Mlle Vickers à La Barbade présentait aussi, en mélange, des filaments semblables aux précédents, mais pourvus à la fois des propagules caractéristiques du *S. Novæ-Hollandiæ* et de ces sporanges uniloculaires avortés. La plante de La Martinique n'ayant pas de propagules, et montrant par contre les productions globuleuses que, jusqu'à présent, je connais seulement chez le *S. Novæ-Hollandiæ,* je crois qu'elle doit être rapportée à cette espèce. Le *S. Novæ-Hollandiæ* existerait donc à La Barbade et à La Martinique.

En terminant, je ferai remarquer que les organes que je considère comme des sporanges uniloculaires avortés ne peuvent être attribués à l'action d'un parasite, et je rappelle que certains filaments de *S. tribuloides* (?) de La Barbade portaient des sporanges pluriloculaires qui paraissaient avoir la même origine (Voyez p. 240).

E. — **Sphacelaria Novæ-Caledoniæ** Sauvageau mscr.

J'ai trouvé cette nouvelle espèce sur la tige et les feuilles d'un *Turbinaria ornata* de l'Herbier du Muséum de Paris, récolté à Nouméa (Nouvelle-Calédonie) en avril 1869 par Balansa, et distribué sous le n° 902.

Elle formait des touffes denses d'environ 1 centim. de hauteur mélangées à des touffes de *S. furcigera.* Le *S. Novæ-Caledoniæ* est voisin du *S. Novæ-Hollandiæ* par la forme et la

structure des propagules, mais s'en éloigne par d'autres caractères.

Les dessins *A* et *B* de la figure 34 représentent un fragment de chacune de ces deux espèces et montrent les différences de leur port. Le *S. Novæ-Hollandiæ* (*A*) est dressé, raide, à articles plus larges que hauts, à rameaux d'égale épaisseur, plus nombreux vers la périphérie, et arrivant à la même hauteur. Le *S. Novæ-Caledoniæ* (*B*), est plus souple et plus grêle, à articles presque aussi hauts que larges; on ne peut établir de différences précises entre les axes et les rameaux, mais les filaments les plus longs sont souvent plus larges, et portent des rameaux parfois notablement plus étroits; en outre, comme on le voit sur le dessin *B*, la ramification est plus éparpillée, les rameaux ayant des hauteurs inégales. Il y a comme une tendance, chez cette espèce, à une différenciation en axe et en rameaux. La figure 34, *F*, montre un filament large, à articles présentant de face 2-3 cloisons longitudinales; la figure 34, *G*, un rameau étroit, à articles cloisonnés seulement une fois, inséré sur un autre de largeur moyenne; celui qui portait le sporange *M* était encore plus étroit. La largeur varie de 20 à 50 μ.

Le *S. Novæ-Caledoniæ* est parasite à la manière du *S. intermedia*. Une touffe est fixée par un thalle rampant, endophyte seulement sur un espace très restreint (fig. 34, *C*), puis étalé à la surface du substratum. A sa périphérie, ce thalle rampant émet des stolons qui produisent des filaments dressés espacés (*E*) au niveau desquels naissent des crampons aplatis, étalés, qui, probablement, deviennent plus tard un nouveau thalle rampant. Le stolon de la figure *E* était attaché, à droite, à une touffe, et se terminait à quelque distance à gauche par un long sphacèle. Le fragment *D* n'appartenait pas à un stolon isolé, mais faisait partie d'un thalle rampant massif. Sur le dessin *C*, on voit que les filaments dressés sont inclus, par leur base, dans un thalle rampant épais, que je n'ai pas réussi à disséquer, mais il m'a semblé que les filaments dressés naissent de bonne heure; puis, les cellules rampantes qui les séparent s'allongent sur leur face supérieure et constituent des files verticales de cellules qui, en se cloisonnant transversalement, augmentent beaucoup l'épaisseur du thalle rampant et peut-être aussi sa largeur pour lui donner la forme d'un disque. Ce thalle rampant devient donc comparable

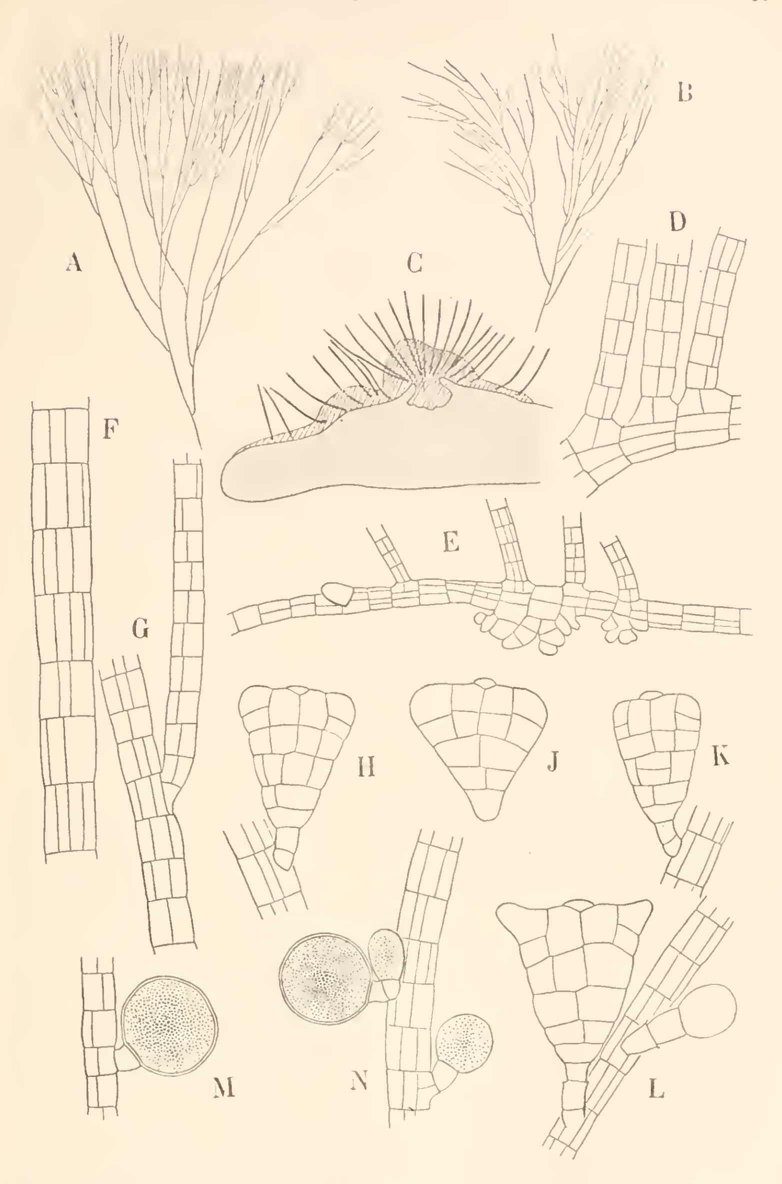


Fig. 34. — *Sphacelaria Novæ-Hollandiæ* Sonder (Harvey n° 107). — *A*, Port de la plante (Gr. 8).

Sphacelaria Novæ-Caledoniæ Sauv. — *B*, Port de la plante (Gr. 8). — *C*, Coupe dans une feuille de *Turbinaria* montrant le parasitisme et l'étalement du disque du *Sphacelaria* (Gr. 20). — *D*, Fragment du thalle rampant, pris sur le bord du disque (Gr. 150). — *E*, Stolon provenant d'une touffe (Gr. 80). — *F*, Un rameau large; *G*, Un rameau étroit inséré sur un autre de largeur moyenne (Gr. 150). — *H* à *L*, Propagules mûrs vus de face (Gr. 200). — *M*, *N*, Sporanges uniloculaires (Gr. 200).

à celui du *S. olivacea,* du *Chætopteris,* etc., toutefois, il paraît toujours formé d'une seule couche et non de strates superposées comme dans ces espèces.

Les propagules naissent généralement isolés; leur forme est la même que dans le *S. Novæ-Hollandiæ,* comme on le voit sur les dessins *H* à *L* (fig. 34) représentant des propagules mûrs vus de face, mais leur taille est un peu moindre. Le propagule *L* commence à germer, et comme on l'a vu à propos du *S. Novæ-Hollandiæ,* la cellule qui germe correspond à une demi-cellule des propagules des *S. tribuloides, cornuta* et *brachygonia.*

Les sporanges uniloculaires étaient abondants, parfois mélangés aux propagules, parfois portés sur des rameaux spéciaux. Ils sont sphériques, parfois un peu aplatis (fig. 34, *M, N*) portés par un pédicelle unicellulaire, qui peut bourgeonner comme dans le *S. cornuta,* et rappellent les productions latérales du *S. Novæ-Hollandiæ* que j'ai rapportées à des sporanges avortés.

J'ai donné plus haut (p. 233) les caractères généraux du groupe *tribuloides.* Les caractères spécifiques reposent en partie sur les différences de forme des propagules, plus faciles à saisir sur les dessins qu'à exposer dans une diagnose. J'essaie de les résumer dans ce tableau :

1. Plante non parasite; filaments étroits (25-50 μ); articles plus hauts que larges; propagules cordiformes, à cornes largement insérées; sporanges pluriloculaires. *S. tribuloides.*
2. Plante parasite? filaments étroits, plus larges à la base (30-35 μ) qu'au sommet (20-25 μ); articles plus hauts que larges; propagules grêles, à cornes longues et étroites; sporanges uniloculaires. *S. cornuta.*
3. Filaments larges (55-80 μ); articles moins hauts que larges; propagules allongés transversalement en fuseau et naissant par deux superposés. *S. brachygonia.*
4. Filaments larges (45-80 μ); articles moins hauts que larges; propagules piriformes, à cornes à peine marquées, et la cellule qui, dans les espèces précédentes, s'allonge en filament de germination, est ici divisée en deux transversalement; sporanges uniloculaires n'arrivant pas à maturité. *S. Novæ-Hollandiæ.*
5. Plante parasite et épiphyte; filaments étroits (20-50 μ); articles presque aussi hauts que larges; propagules comme ceux du *S. Novæ-Hollandiæ*; sporanges uniloculaires. *S. Novæ-Caledoniæ.*

Les espèces *1, 2* et *5* sont à filaments étroits, les espèces *3* et *4* à filaments larges. Les propagules de *1* et *2* appartiennent à un premier type, 3 à un second type, et *4* et *5* à un troisième.

La plante d'Adélaïde (Askenasy), par ses rameaux divariqués et ses propagules cordiformes très cloisonnés (à poil médian?) est probablement une sixième espèce.

(*A suivre.*)

RECHERCHES MICROCHIMIQUES SUR LA GAINE DE QUELQUES SCHIZOPHYCÉES

Par **Ad. LEMAIRE.**

En essayant sur les Algues du groupe des Schizophycées les réactifs et les matières colorantes les plus usités pour l'étude de la membrane cellulaire, je fus frappé de leurs différents modes d'action sur la gaine de ces plantes.

Par la comparaison des résultats obtenus avec les faits connus jusqu'à ce jour, j'acquis la conviction que la gaine des Schizophycées possède, dans beaucoup de cas, une composition plus compliquée qu'on le croit actuellement.

Le travail le plus important concernant la constitution chimique de la gaine des Schizophycées est dû à M. Gomont (1).

Le savant algologue a fait ressortir la distinction entre la paroi propre de la cellule et la gaine qui entoure cette dernière : il a montré que, si la membrane cellulaire offre partout les mêmes réactions chimiques, la gaine varie, au contraire, dans sa constitution. La gaine de certaines espèces est pourvue de cellulose : tandis que cette substance fait défaut dans beaucoup d'autres formes. Ces caractères ont été utilisés par lui pour distinguer les espèces de quelques genres, comme, par exemple, celles du genre *Lyngbya* (2).

Ce savant a constaté l'action de l'acide sulfurique concentré et de l'acide chromique qui dissolvent la gaine d'un grand nombre d'espèces. Cependant cette dissolution de la gaine n'est que partielle chez beaucoup de formes exposées à l'air. La por-

1. M. Gomont, *Recherches sur les enveloppes cellulaires des Nostocacées filamenteuses* (Bull. Société botanique de France, t. XXXV, 1888).

2. M. Gomont, *Monographie des Oscillariées* (Ann. Sc. naturelles, t. XV et XVI, 1893).

tion externe résiste alors à l'action de ces acides; elle possède une grande analogie avec les membranes cutinisées des Phanérogames.

M. Gomont ne s'est pas occupé de savoir si la partie de la gaine soluble dans les acides sulfurique et chromique est formée d'une ou plusieurs substances, et possède partout une composition identique. C'est sur ce point qu'ont porté mes recherches, dont j'expose ici les principaux résultats.

Étude du Stigonema ocellatum (Dillw.).

Je commencerai ce travail par l'étude du *Stigonema ocellatum* (Dillw.), espèce que l'on rencontre fréquemment dans les tourbières. Sa gaine épaisse se prête facilement à l'observation, sans présenter une constitution trop complexe.

L'examen de cette plante sera fait avec quelques détails ; elle formera la base de mes recherches et le type d'un premier groupe auquel se rattachent un grand nombre de Schizophycées, et dont cette étude fera ressortir les caractères.

Cette Algue est composée de filaments ramifiés. Chaque filament comprend dans presque toute son étendue une rangée de cellules; toutefois il existe par place deux rangées de cellules. Les cellules, pourvues d'une enveloppe propre, mince, sont, en outre, entourées d'une gaine épaisse, plus prononcée à la face externe des filaments. J'ai eu à ma disposition plusieurs échantillons de provenances diverses : les uns possédaient une gaine incolore, d'autres avaient une coloration variant du jaune au brun foncé.

Si on traite des filaments pourvus d'une gaine incolore par du chloroiodure de zinc, par de l'acide phosphorique iodé, ou mieux par de l'acide iodhydrique iodé, réactif recommandé par M. L. Mangin (1), la paroi des hétérocystes se colore en bleu ; mais la gaine se teinte seulement en jaune. La cellulose proprement dite fait donc défaut dans la gaine.

L'action des réactifs iodés, sur des filaments colorés en jaune ou jaune brun, produit au contraire une coloration de la gaine en violet, gris violet, ou gris de fumée. On pourrait attri-

1. L. Mangin, *Un nouveau réactif de la cellulose* (Société de Biologie, 1897).

buer cette coloration à la présence de la cellulose; mais les recherches de Correns (1) sur le *Petalonema* ont démontré qu'elle est due à une matière colorante qui imprègne souvent les gaines des Scytonémées, matière connue depuis longtemps déjà sous le nom de scytonémine.

L'eau de Javelle, indiquée par ce savant, ne permet pas de confondre cette dernière avec de la cellulose. Ce liquide ne dissout pas la cellulose, mais détruit la scytonémine. Aussi toute gaine qui, sans traitement préalable, se colore en violet par l'acide iodhydrique iodé, mais ne présente plus de coloration en présence de cet acide, après un court séjour dans l'eau de Javelle, ne contient point de cellulose. On peut affirmer au contraire que ce dernier corps existe dans la gaine, si celle-ci se teinte en bleu par les réactifs iodés, après action des hypochlorites alcalins.

Or, lorsqu'on place dans l'eau de Javelle concentrée, ou étendue d'un tiers d'eau distillée, des filaments de *Stigonema ocellatum* dont la gaine est colorée, jusqu'à leur décoloration complète, qu'on les lave ensuite à plusieurs reprises dans de l'eau, et qu'enfin on laisse agir sur eux de l'acide iodhydrique iodé, aucune coloration bleue ne se manifeste. Il ressort donc de ce fait que la gaine du *Stigonema* est dépourvue de cellulose.

Je dois faire remarquer que l'eau de Javelle et les hypochlorites alcalins altèrent parfois profondément la gaine, en détruisant une partie de celle-ci : aussi ai-je recherché un procédé capable d'enlever la scytonémine, sans exercer aucune action destructive sur les autres matériaux constitutifs. Après plusieurs essais infructueux je réussis à obtenir de bons résultats en employant une solution saturée de potasse caustique pure dans l'alcool absolu. La potasse modifie la scytonémine et rend cette substance facilement soluble dans l'alcool. L'action du réactif doit durer au moins vingt-quatre heures : il est ensuite remplacé par de l'alcool absolu, puis par de l'alcool à 90° et lorsque celui-ci ne se colore plus en brun, on lave avec de l'eau distillée jusqu'à disparition de toute trace d'alcali. La potasse caustique a en outre l'avantage de rendre la cellulose plus apte à se colorer en bleu en présence des réactifs iodés.

1. Correns, *Ueber Dickenwachsthum durch Intussuception bei einigen Algenmembranen* (Flora 1889, p. 327-328).

Par cette opération, la gaine colorée du *Stigonema ocellatum* devient incolore et ne donne point de coloration bleue avec les réactifs iodés.

Faisons maintenant agir, pendant une ou deux heures, sur quelques fragments de l'Algue, une solution aqueuse de rouge de ruthénium, substance introduite en 1893, par M. L. Mangin (1), dans la technique microscopique; la gaine reste insensible à l'action de ce corps (2). Celui-ci est le meilleur réactif des composés pectiques, si répandus dans la paroi cellulaire d'un très grand nombre de plantes, et auxquels ils donnent une belle coloration rose.

L'absence de coloration par le rouge de ruthénium montre que les composés pectiques font défaut dans la gaine du *Stigonema,* ou s'y rencontrent en un état différent de celui qui existe habituellement dans la membrane des plantes, par exemple sous forme de pectate de chaux.

Nous verrons plus tard que la gaine de cette espèce manifeste les réactions des composés pectiques, après avoir subi une préparation.

Si la gaine est inerte vis-à-vis du rouge de ruthénium, elle fixe au contraire énergiquement le bleu d'aniline soluble à l'eau. Le bleu qui m'a servi dans le cours de ces recherches, provient de la maison du D[r] Grübler et Cie de Leipzig : il est désigné sous le nom de *Chinablau.* Je l'emploie à l'état de dissolution à 1 °/₀ dans l'eau distillée, acidulée par 2 cc. d'acide acétique cristallisable.

Met-on des filaments de *Stigonema* dans quelques gouttes d'une solution de bleu d'aniline placées sur une lame porte-objet, ils prennent une belle coloration bleue qui est répartie uniformément dans toute l'épaisseur de la gaine. Ces filaments se distinguent alors nettement par leur couleur des autres Algues

1. L. Mangin, *Sur l'emploi du rouge de ruthénium en anatomie végétale* (C. R. A. Sc. de Paris, t. CXVI. 1893).

2. Comme une solution dans l'eau distillée ne peut être conservée longtemps sans s'altérer, je ne prépare de solution qu'au moment de l'emploi. Pour cela je place un peu d'eau distillée dans un verre de montre et y ajoute quelques grains de rouge de ruthénium. Après dissolution, je puise, à l'aide d'une pipette, une petite quantité du liquide rose et en dépose quelques gouttes sur la lame porte-objet. C'est là que sont placées les Algues. Une ou deux minutes suffisent généralement pour obtenir la coloration. Il ne reste plus qu'à enlever le liquide avec du papier buvard et à le remplacer par de l'eau.

filamenteuses chlorophycées (*Œdogonium*, *Zygnema*, *Cladophora*) avec lesquelles ils sont mélangés, et dont la paroi cellulaire demeure incolore.

On obtient aussi des colorations nettes de la gaine avec des solutions aqueuses de matières colorantes d'aniline dont le colorant *acide* est combiné avec des *bases minérales*.

Sont dans ce cas beaucoup de substances colorantes polyazoïques dérivées des corps amidogènes et des diamines. Les premiers donnent une coloration de la gaine en bain acide, les seconds en bain neutre ou alcalin. Les colorants appartenant au 1[er] groupe sont : écarlate double brillant (K) (1); rouge pour drap G et B (Œh); Bordeaux G (By); orseilline BB (By); noir naphtylamine (ML); noir anthracite (ML); noir phénylène (Po); noir naphtol (ML); du 2[e] groupe font partie : rouge Congo; rouge d'anthracène (In); rosazurine (By); bleu d'oxamine (Bd); bleu diamine (ML); rouge diamine (ML); bleu direct (In); bleu naphtyle (Bd); bleu de toluylène (Œh).

La plupart des matières colorantes acides oxyazoïques n'exercent aucune action. Je citerai : écarlate palatin (Bd); coccinine, Bordeaux B, ponceau 3 R (M); ponceau cristallisé (In); ponceau pour soie (DH); azoéosine (By); azofuchsine (By); rouge palatin (Bd).

Est aussi sans action une solution de coralline dans l'eau distillée contenant du carbonate de soude, solution parfois employée pour colorer le cal des tubes grillagés.

La gaine du *Stigonema* est de nature complexe. On en jugera par les faits suivants.

1. Les couleurs citées dans ce travail dont les noms sont suivis de lettres placées entre parenthèses proviennent directement des Manufactures à l'obligeance desquelles je les dois. Les autres m'ont été fournies par M. Max Grübler et Cie, à Leipzig.

Les lettres entre parenthèses indiquent :

(Œh) K. Œhler, à Offenbach-sur-Mein.

(Bd) Badische Anilin und Soda Fabrik (succursale à Neuville-sur-Saône).

(By) Farben Fabriken von Friedrich Bayer et Cie (succurs. à Flers, Nord).

(DH) L. Durand, Huguenin et Cie, à Bâle et à Saint-Flons.

(In) Société pour l'Industrie Chimique à Bâle.

(K) Kalle et Cie, à Biebrich-sur-le-Rhin.

(L) Sévoz et Boasson, à Lyon.

(M) Farbwerke von Meister, Lucius, Brüning, à Hœchst-sur-Mein (succurs. à Creil (Oise).

(ML) Manufacture Lyonnaise de Matières colorantes.

(Po) Société anonyme de Matières colorantes et produits chimiques de Saint-Denis.

Si on place des filaments de l'Algue dans de l'eau de Javelle concentrée ou additionnée de la moitié de son volume d'eau, et si on laisse agir le liquide pendant une demie à 1 heure environ, et si on lave ensuite à plusieurs reprises à l'eau distillée pour éliminer toute trace d'hypochlorite, on remarquera alors que la gaîne de l'Algue ne se comporte plus de la même façon vis-à-vis du bleu d'aniline. Quelques gouttes d'une solution de cette substance, déposées sur le porte-objet avec la plante, n'y exercent aucune action : la gaine demeure incolore. Sont aussi sans effet les matières colorantes acides désignées plus haut.

Le traitement par l'eau de Javelle ne détermine point la dissolution de la gaine, au moins si la durée d'action n'a pas été trop prolongée. La gaine acquiert une consistance gélatineuse; elle se gonfle et laisse apercevoir nettement plusieurs couches.

Transporte-t-on alors la plante dans quelques gouttes d'une solution de rouge de ruthénium, en ayant soin de n'opérer qu'avec des filaments bien lavés n'offrant plus de réaction alcaline ou acide, la gaine prend alors très vite une coloration rose. Ce phénomène, nous l'avons vu, n'a pas lieu avec la gaine normale.

Ajoutons que si les colorants acides d'aniline n'ont pas d'affinité pour la gaine ainsi modifiée, les matières colorantes d'aniline dont le colorant est formé par une *base organique*, qui est combinée à des *acides* soit minéraux soit organiques, donnent au contraire une coloration nette. Le nombre de ces colorants *basiques* est considérable; ils appartiennent à plusieurs groupes dont les plus importants sont :

A. Groupe azoïque. Brun vésuvien.
B. « du diphénylméthane. Auramine (In).
C. « du triphénylméthane. Bleu victoria (Bd); bleu de nuit (Bd); vert malachite; violet de méthyle (Bd); violet cristallisé, fuchsine, etc.
D. Groupe des oxazines. Bleu de naphtylène R; bleu de Nil (Bd).
E. « thionines. Bleu de méthylène.
F. « eurnodines. Violet neutre (ML); rouge neutre (ML).
G. Groupe des safranines. Bleu de Bâle (DH); bleu neutre (LM); safranines.

H. Groupe des acridines. Jaune d'acridine (L); orangé d'acridine (L); rouge d'acridine (L).

J'ai essayé ces divers produits en solution aqueuse sur le *Stigonema*. Tous m'ont fourni des colorations nettes de la gaine. Je dois cependant signaler qu'ils ne donnent de bons résultats qu'en bain neutre. Les colorations ne se produisent point si la réaction est alcaline ou acide.

Tous les colorants indiqués ci-dessus n'ont pas été employés dans la plupart des cas : mon choix s'est limité principalement au rouge neutre.

Des filaments de *Stigonema* traités d'abord par l'hypochlorite, puis placés dans une solution de rouge neutre, acquièrent très rapidement une coloration rouge intense de la gaine.

Parmi les corps contenus dans la membrane cellulaire des végétaux qui se colorent par le rouge de ruthénium et fixent en milieu neutre les colorants basiques d'aniline, sont rangés les composés pectiques qui s'y rencontrent en général à l'état de substance neutre, la pectose, ou à l'état d'acide pectique combiné avec une base minérale, comme la chaux, p. ex.

La présence et la distribution de ces composés pectiques ont été bien étudiées par M. L. Mangin (1) dans plusieurs mémoires remarquables dont je n'indique ici que les plus importants.

Non seulement la gaine du *Stigonema* traitée par l'eau de Javelle se comporte vis-à-vis les matières colorantes comme les composés pectiques, mais elle possède encore quelques réactions de ceux-ci.

On sait qu'en transformant les composés pectiques en acide pectique, on peut obtenir la dissolution de celui-ci par une lessive de potasse à 2 °/₀. C'est à chaud que la dissolution s'effectue le mieux. Pour convertir les pectates minéraux insolubles,

1. L. Mangin, *Sur la constitution de la membrane des végétaux* (C. R. Ac. Sc. de Paris. Juillet 1888). — Id., *Sur la présence des composés pectiques dans les végétaux* (C. R. Ac. Sc. de Paris. Octobre 1889). — Id., *Recherches anatomiques sur la distribution des composés pectiques chez les végétaux* (Journal de Botanique). — Id., *Sur la constitution de la membrane chez quelques Champignons, en particulier chez les Polyporées* (Bull. Soc. botaniq. de France, t. XLI, 1894).

comme le pectate de chaux qui existe très fréquemment dans la paroi cellulaire des Phanérogames, on traite pendant un ou deux jours le tissu qui en renferme par de l'alcool à 96°, acidulé au 1/4 en volume d'acide chlorhydrique. L'acide chlorhydrique décompose le pectate de chaux, il forme du chlorure de calcium qui se dissout dans l'alcool, et de l'acide pectique qui y est au contraire insoluble. Si après plusieurs lavages dans l'alcool jusqu'à neutralisation, puis enfin dans l'eau distillée, on transporte l'objet dans une lessive de potasse et qu'on chauffe, il se produit un pectate de potasse qui se dissout dans le liquide.

Lorsque les composés pectiques sont mélangés dans la membrane avec d'autres corps, comme la cellulose, la disparition de ces composés est alors indiquée par l'inertie que manifeste la membrane pour le rouge de ruthénium et les colorants basiques d'aniline.

Si on fait usage de ces divers procédés sur des fragments de *Stigonema ocellatum* soumis auparavant à l'action de l'eau de Javelle, on détermine la dissolution de la gaine.

Il n'est même pas nécessaire de faire passer l'Algue dans l'alcool chlorhydrique si on a eu soin de pratiquer plusieurs lavages à l'eau distillée au sortir de l'hypochlorite : il suffit de les mettre dans une lessive faible de potasse caustique et de porter le tout à l'ébullition pendant quelques minutes pour faire disparaître la gaine.

Toutefois, il n'est pas sans intérêt de signaler que la gaine modifiée par l'eau de Javelle et traitée ensuite par l'acide chlorhydrique n'offre pas tous les caractères des composés pectiques. Elle reste, en effet, intacte en présence d'une solution saturée d'oxalate d'ammoniaque, produit qui dissout rapidement l'acide pectique.

Je tiens à faire remarquer que la dissolution de la gaine par une lessive de potasse n'a lieu qu'après l'action de l'eau de Javelle. La gaine qui n'a subi aucun traitement préalable ne se dissout point dans la potasse, même après un séjour de quarante-huit heures dans l'alcool acidulé par l'acide chlorhydrique.

A quoi tiennent ces différences? Et comment se fait-il que la gaine du *Stigonema* se comporte de diverses façons vis-à-vis des matières colorantes, suivant son mode de préparation?

Ces différences peuvent s'expliquer, à mon avis, si l'on consi-

dère la gaine de cette Algue comme constituée par un corps complexe résultant de la combinaison d'un acide, comme l'acide pectique avec un produit organique jouant le rôle de base. Si la gaîne possède une très grande affinité pour le bleu d'aniline et quelques matières colorantes acides, elle doit cette propriété à cette base fixant le principe colorant acide.

L'eau de Javelle alors détruit la combinaison : elle forme avec la base organique un sel soluble dans l'eau, et met les corps pectiques en liberté : ces composés s'unissent à la base de l'hypochlorite pour engendrer des pectates gélatineux qui deviennent solubles dans une lessive alcaline. Dans ce cas alors on comprend facilement pourquoi le bleu d'aniline et les colorants acides ne produisent point de coloration, tandis que la base organique enlevée, les réactifs des corps pectiques libres exercent une action.

Si on ne réussit pas à obtenir par une lessive de potasse portée à l'ébullition la destruction de la gaine normale que l'on a fait macérer un ou deux jours dans l'alcool chlorhydrique, cela tient à ce que ce dernier acide n'est pas capable de séparer les corps pectiques de leur combinaison avec la base organique.

Une autre preuve à l'appui de mon opinion est fournie par le mode d'action de la potasse caustique en solution concentrée, qui réalise des faits tout opposés.

Vient-on à mettre une petite quantité de l'Algue dans une lessive de potasse à 50 °/₀ et porte-t-on le tout à l'ébullition pendant un quart d'heure environ, la gaine n'est pas dissoute par cette opération ; elle est devenue notablement plus épaisse et présente une stratification distincte ; mais sa constitution est profondément modifiée. Si après de nombreux lavages à l'eau distillée, jusqu'à complète neutralisation, le résidu obtenu est placé dans une solution aqueuse de bleu d'aniline acidulée par de l'acide acétique, la matière colorante se fixe avec intensité sur la gaine ; mais si on fait agir sur cette dernière une solution de rouge de ruthénium ou de rouge neutre, aucune coloration n'a lieu, et on ne peut l'obtenir par aucun moyen. La potasse a déterminé la dissolution de la substance qui réagit vis-à-vis les matières colorantes, comme le font les composés pectiques.

Le corps obtenu par le traitement à l'aide d'une lessive concentrée de potasse, se dissout instantanément dans les hypochlorites alcalins : il se comporte comme une base qui a beaucoup d'affinité pour plusieurs acides minéraux et organiques avec lesquels elle forme des composés solubles.

L'acide chlorhydrique et l'acide azotique concentrés ou dilués de moitié la dissolvent à froid. Un effet identique est produit par l'acide sulfurique concentré ou par une solution au 1/3 de cet acide, dans l'eau distillée. L'acide phosphorique concentré à froid gonfle la gaine qui devient peu visible en perdant insensiblement sa stratification; mais, après lavage à l'eau, la gaine réapparaît très nettement. Sa dissolution s'opère rapidement à chaud. On obtient des résultats analogues avec l'acide lactique. Par contre l'acide acétique est sans influence.

Ainsi, il existe dans la gaine du *Stigonema ocellatum,* un corps organique qui semble être une combinaison dans laquelle entrent les composés pectiques, et ce corps a pour caractère de donner, avec une solution de bleu de Chine, une coloration bleue intense. Par cette propriété, ce produit offre un point de ressemblance avec d'autres principes constituants de la paroi cellulaire, comme, par exemple, la callose. Toutefois l'ensemble de ses réactions microchimiques ne permet pas de ranger ce corps parmi les substances connues qui entrent dans la composition de la membrane des cellules végétales. Je désignerai désormais ce composé sous le nom de *schizophycose.*

J'appellerai *schizophycine* le produit de transformation qui résulte de l'action de la potasse caustique en solution concentrée, sur la *schizophycose,* produit qui est soluble dans les acides minéraux.

Outre les caractères établis plus haut, la schizophycose est insoluble dans l'ammoniaque, dans une lessive de potasse ou de soude faible ou de moyenne concentration, même sous l'influence de la chaleur. Le chlorure de zinc en solution aqueuse, étendue ou concentrée, ne l'attaque point. L'acide chlorhydrique et l'acide azotique ne la dissolvent point à froid; elle est au contraire soluble dans l'acide sulfurique concentré.

Rappelons que la schizophycose ne manifeste aucune coloration bleue avec les composés iodés.

La teinture d'orcanette laissée plusieurs jours au contact

de filaments d'Algue ne provoque point de coloration de la gaine.

Si on fait agir une solution alcoolique de phloroglucine sur la plante que l'on transporte ensuite dans de l'acide chlorhydrique, la gaine ne subit aucun changement. Elle est également insensible à l'action de la fuchsine ammoniacale.

Connaissant les principales réactions microchimiques de la schizophycose, nous allons maintenant faire ressortir les différences essentielles qui existent entre cette substance et les autres principes constitutifs de la paroi cellulaire.

(A suivre.)

ANATOMIE COMPARÉE DU TISSU CONDUCTEUR DU STYLE ET DU STIGMATE DES PHANÉROGAMES

(I. MONOCOTYLEDONES, APÉTALES ET GAMOPÉTALES)

Par **M. F. GUÉGUEN.**

Chapitre Premier. — Introduction

La première observation sur le rôle du stigmate dans la fécondation fut faite par Amici en 1823 (1). Avant lui on croyait, comme le soutenait encore Gærtner en 1827 (2), que le pollen « se combinait avec la substance du stigmate ». Dans ses *Observations microscopiques sur diverses espèces de plantes,* Amici décrivit et figura l'émission du boyau pollinique du Pourpier, phénomène qu'il avait observé fortuitement en étudiant les papilles stigmatiques de ce végétal. Ce ne fut que six années plus tard qu'il put constater la pénétration du tube dans le tissu du stigmate, et qu'il pressentit que ce tube devait s'enfoncer plus avant dans le style. « C'est le boyau lui-même, dit-il (3), qui peu à peu s'allonge, descend par le style, et va se mettre en contact avec l'amande ; à chaque ovule correspond un boyau. » Pour

1. Amici, *Observations microscopiques sur diverses espèces de plantes* (Ann. Sc. nat., vol. 2, 1824, p. 41).
2. C.-F. Gaertner, *Notice sur des expériences concernant la fécondation des végétaux* (Ann. Sc. nat., vol. 10, 1827, p. 143).
3. Amici, *Note sur le mode d'action du pollen sur le stigmate, extrait d'une lettre d'Amici à M. Mirbel* (Ann. Sc. nat., vol. 21, 1830, p. 329).

expliquer comment cet organe délicat pouvait parcourir un aussi long trajet, il suppose avec raison « qu'une fois entré dans le tissu conducteur, le boyau reçoit de ce tissu une nourriture et un accroissement de matière pour se distendre jusqu'à la longueur nécessaire ». C'est donc au savant observateur italien que revient le mérite d'avoir découvert le tissu conducteur et nettement défini son double rôle, qui est de nourrir le tube pollinique et de le guider jusqu'à l'ovule.

Malgré des recherches poursuivies avec persévérance sur un grand nombre de plantes, entre autres sur les *Yucca* qu'il signale comme particulièrement propres aux observations de cette nature, Amici ne put suivre le boyau pollinique jusqu'au terme de sa course. Ce fut Ad. Brongniart (1) qui, l'année suivante, figura un pistil d'*Helianthemum niloticum* dans lequel les tubes fécondateurs arrivent au contact des ovules : mais il se méprit sur l'interprétation des faits observés. Il considéra les amas de tubes polliniques, qu'il figure d'ailleurs fort exactement, comme des « faisceaux filamenteux » faisant partie du tissu conducteur. Tant on avait de peine à s'affranchir de l'idée que le pollen agissait à distance sur le stigmate !

Pendant fort longtemps, malgré les intéressantes données fournies par les précédents observateurs sur l'anatomie du tissu conducteur, les botanistes, comme l'avaient fait Brown (2) et Cassini (3) pour les Composées, dirigèrent surtout leur attention vers la morphologie des stigmates, qu'ils se contentèrent d'observer à la loupe. Parmi ceux qui, à cette époque, ont le plus étudié cette partie de la fleur, nous citerons Payer (4), Le Maout et Decaisne (5), Lecoq (6), H. Müller (7), Hildebrand, Delpino, Darwin.

1. Ad. Brongniart, *Observations sur le mode de fécondation des Orchidées et des Cistinées* (Ann. Sc. nat., 1re série, t. XXIV, 1831, p. 113). Voy. aussi R. Brown, *Observations on fecundation in Orchidaceæ and Asclepiadaceæ* (Trans. of Linn. Soc., 1831). Ce dernier décrit pour la première fois les bouchons de cellulose qui se forment si fréquemment dans les tubes polliniques.

2. R. Brown, *Some observations on the family of plants called Compositæ* (Trans. of Linn. Soc. of London, vol. XII, 1re partie, 1817)

3. Cassini, *Dictionnaire de Botanique*, 18 8, vol. X, article *Composées ou Synanthérées*.

4. Payer, *Organogénie de la fleur*, 1 vol. avec atlas. Paris, 1857.

5. Le Maout et Decaisne, *Traité élémentaire de Botanique*.

6. H. Lecoq, *De la fécondation naturelle et artificielle des végétaux*, etc., 2e édition, Paris, 1862.

7. H. Müller, *Befruchtungen der Blumen durch Insekten*, Berlin, 1873.

On peut faire remonter à Zuccarini (1) les premières notions sur la structure interne du style et l'anatomie du tissu conducteur en général. Ce botaniste signala l'existence du canal triangulaire qui parcourt le style d'un certain nombre de Liliacées, mais ne donna aucun détail sur la structure des parois de cette cavité. Ad. Brongniart (2), dans ses recherches sur la fleur des Orchidées, décrivit et figura avec une précision remarquable la structure histologique du gynostème et des parois internes de l'ovaire ; quelques années plus tard, confirmant en partie les observations de Meyen (3), il décrivit l'invagination des poils collecteurs du style des Campanulacées (4). Citons encore les observations de Reinke (5) sur le stigmate d'un certain nombre de plantes anémophiles, et les travaux de Behrens (6) sur le style des Musacées ; c'est à ce dernier botaniste que nous sommes redevables des premières notions générales sur les diverses manières d'être du tissu conducteur.

En 1878 paraît le travail de G. Capus (7). Dans cet important mémoire sont décrits pour la première fois, à l'aide de nombreux exemples pris dans les principales familles, le mode de formation du tissu conducteur, ses principaux aspects, et la manière dont il est réparti dans le stigmate, le style et l'ovaire.

Depuis lors, il n'a été publié sur l'histologie de cette partie de la fleur qu'un nombre de travaux assez restreint. Citons entre autres ceux de Kruttschnitt (8) et de Guignard (9) sur les Cactées et les Orchidées, de Lojacomo-Pojero (10) sur les Iridées, de

1. Zuccarini, *Nova Acta,* XVI, II, p. 665.
2. Ad. Brongniart, Ann. Sc. nat., 1831.
3. Meyen, *Traité de Physiologie,* t. III, 1839, p. 248.
4. Ad. Brongniart, *Note sur les poils collecteurs des Campanules,* etc. (Ann. Sc. nat., t. XII, 1839, p. 244).
5. J. Reinke, *Ueber den Bau der Narbe* (Nachrichten der königl. Gesells. d. Wiss. zu Göttingen, sept. 1874).
6. W. Behrens, *Untersuchungen ueber den anat. Bau des Griffels und d. Narbe,* Göttingen, 1875.
7. G. Capus, *Anatomie du tissu conducteur* (Ann. Sc. nat., 6e série, 7, 1878).
8. J. Kruttschnitt, *Les tubes polliniques* (traduit du The American monthly microsc. Journal, vol. III, 1882, in C. R. Soc. Bot. Belgique, 1883).
9. L. Guignard, *Sur les ovules et la fécondation des Cactées* (Bull. Soc. Bot. Fr., t. VIII, 1886). — Id., *Sur la pollinisation et ses effets chez les Orchidées* (Ann. Sc. nat., sér. VII, t. IV, 1886)
10. M. Lojacomo-Pojero, *Del corso dei budelli pollinici nella cavità ovarica. Osservazioni sugli ovarii inferi di alcune Iridaceæ* (Naturalista Siciliano, VII, 1888).

Pitzorno (1) sur les *Vinca*, de Tognini (2) sur les Cupulifères, de Tschirch et Œsterle (3) sur diverses fleurs officinales, et de Leclerc du Sablon (4) sur les fleurs cléistogames. Incidemment, Grélot (5) et L. Vidal (6) ont dit quelques mots du tissu conducteur du style et de l'ovaire de certaines Gamopétales.

Il a été fait, au contraire, un grand nombre de recherches sur la morphologie externe du style et du stigmate ainsi que sur le mécanisme de la pollinisation. Parmi les travaux qui offrent un caractère de généralité, nous mentionnerons ceux de Lecoq (7), Ch. Darwin (8), Comes (9), Schwartz et Wehsang (10), Th. Barrois (11), E. Loew (12), Guignard (13), Bargagli (14), P. Knuth (15), Hancock (16), Robertson (17), Ludwig (18),

1. M. Pitzorno, *Ricerche anatomo-fisiologiche sul disco stigmatico della* Vinca minor L. (Nuovo Giorn. Bot. Ital., vol. XXIII, 1891, p. 280).

2. F. Tognini, *Ricerche di morfologia ed anatomia sul fiore feminile e sul frutto del Castagno* (Castanea vesca *Gaertn.*) (Atti del R. Ist. Bot. dell' Univ. di Pavia, 18 2).

3. Tschirch et Œsterle, *Anatomischer Atlas der Pharmakogn. und Nahrungsmittelkunde*, Leipzig, 1894 (En cours de publication).

4. Leclerc du Sablon, *Recherches sur les fleurs cléistogames* (Rev. gén. de Bot., XII, n° 140, août 1900).

5. Grélot, *Recherches sur le système libéroligneux des Gamopétales bicarpellées* (Ann. Sc. nat., 8e série, V, 1897).

6. L. Vidal, *Recherches sur le sommet de l'axe de la fleur des Gamopétales* (Thèse Fac. Sc. Paris, 1900).

7. *L. cit.*

8. Ch. Darwin, *Traité des effets de la fécondation croisée et de la fécondation directe dans le règne végétal*, traduction française d'Ed. Heckel, Paris, 1877.

9. Orazio Comes, *Ulteriori studii e considerazioni sulla impollinazione nelle piante* (Rendiconti della R. Acad. di Sc. fis. e math. di Napoli, fasc. 2, 1879).

10. C. Schwartz und K. Wehsang, *Die form der Stigmata vor, während und nach der Bestaübung bei verschiedenen Familien* (Pringsh. Jahrb., XV, Heft II, 1884).

11. Th. Barrois, *Du rôle des insectes dans la fécondation des végétaux*, Paris, Doin, 1886.

12. E. Loew, *Beobachtungen über den Blumenbesuch von Insekten an Freilandpflanzen des bot. Gartens zu Berlin* (Jahrb. d. k. Bot. Gart. zu Berlin, III, 1884).

13. L. Guignard, *Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux* (C. R., CIV, 1886).

14. E. Bargagli, *Ricerche nelle relazioni più caratteristiche tra gli insetti e le piante* (Atti della R. Acad. dei Gergofili, XI, 1888).

15. P. Knuth, *Grundriss der Blütenbiologie...*, etc. (Zeitschr. für des Gesammte Brauwesen, XV, 1893). Munich, 1893.

16. Jos. J. Hancock, *Ornithophilous pollination* (Amer. Naturalist, 1894, p. 679).

17. Ch. Robertson, *Flowers and Insects* (Bot. Gazette, 1895).

18. Ludwig, *Lehrbuch der Biologie*. Stuttgard, Encke, 1894. *Blütenbiologie.*

Willis (1), Keller (2), P. Knuth (3). Nous donnerons, à propos de chaque famille, les indications bibliographiques qui la concernent plus spécialement.

Les exemples fournis par tous les anatomistes l'ont été exclusivement parmi les plantes dont les ovaires et les styles volumineux présentaient le plus de commodité pour l'étude : d'où le manque de documents concernant certaines familles. L'histologie comparée du tissu conducteur restait encore à faire : c'est le but que je me suis proposé dans ce travail (4).

Afin d'obtenir des résultats susceptibles d'une certaine généralisation, j'ai fait choix, pour chaque grande famille, d'un certain nombre de types dissemblables. J'ai cru devoir étudier de préférence les plantes croissant sous le climat de Paris et susceptibles de s'y polliniser naturellement.

Dans le choix des matériaux pris dans un même groupe, je me suis laissé guider par la considération des facteurs que je supposais devoir influer sur la répartition et la structure du tissu conducteur ; ces déterminants peuvent être rangés sous deux catégories : — A. *Conditions extrinsèques à la fleur.* Durée de la plante (annuelle ou vivace,) habitat (terrestre ou aquatique), appareil végétatif (arbre, arbuste ou herbe), etc. — B. *Conditions intrinsèques à la fleur.* Mode de pollinisation (anémophile ou entomophile), répartition des sexes (hermaphrodisme ou unisexualité), position de l'ovaire (supère ou infère), nombre et position des loges et des ovules, dimensions du style (longueur ou brièveté), forme extérieure du style et du stigmate, durée de ces organes (caducité ou persistance), etc.

Bien que le stigmate et le style aient plus spécialement retenu mon attention à cause de leur variabilité plus grande, j'ai cru devoir le plus souvent étudier aussi le tissu conducteur dans l'ovaire.

1. John C. Willis, *The present position of floral biology* (Science Progress, Vol. IV, 1895, n° 11).

2. J. Keller, *Notes on the study of the cross-fertilisation of flowers by insects* (Proceed. of the Ac. of Sc. Philadelphia, 1895).

3. P. Knuth, *Handbuch des Blütenbiologie, unterzugrundelegung von Hermann Muller's Werk « Die Befruchtung der Blumen durch Insekten » bearbeitet.* Leipzig, W. Engelman, 1899. — Cet ouvrage est le traité le plus complet qui existe sur la pollinisation des fleurs : il y est cité près de 2.900 espèces d'insectes fécondateurs, plus 5 Arachnides et 5 Gastéropodes.

4. J'ai cru devoir, pour le moment, laisser de côté l'étude des Dialypétales, dont les familles s'enchaînent moins directement que celles des groupes passés en revue dans le présent mémoire.

L'examen direct par transparence, avec ou sans dissection préalable, m'a quelquefois donné de bons résultats pour les très petits stigmates et styles, ainsi que pour étudier le mode de pénétration et suivre le trajet des tubes polliniques. Comme éclaircissants, j'ai eu recours à la glycérine neutre ou acétique, et surtout au bleu lactique (solution à 1/75 ou 1/100 de bleu coton dans l'acide lactique pur) : ce dernier réactif a la propriété précieuse de colorer en bleu foncé le contenu du tube pollinique (1).

La dissociation à l'aiguille, facilitée par la macération préalable dans l'acide chromique à 1/100, permet d'étudier le mode d'assemblage des longues cellules conductrices du style de beaucoup de Gamopétales ; mais, dans l'immense majorité des cas, j'ai eu recours à la méthode des coupes. Les sections transversales étaient toujours pratiquées à diverses hauteurs dans le stigmate, le style et l'ovaire ; des coupes longitudinales convenablement orientées complétaient utilement les renseignements donnés par les premières.

Dans l'exposé de mes recherches, j'ai adopté l'ordre suivi dans le classique Traité de M. le professeur Van Tieghem ; cette classification a le mérite de bien mettre en lumière les affinités des diverses familles.

(A moins d'indication contraire, toutes les figures contenant des détails histologiques sont dessinées au grossissement de 210 diamètres. Sur les schémas, le tissu conducteur est figuré en pointillé ou en noir.)

LETTRES COMMUNES

f = faisceau libéroligneux.
g = gouttière provenant de l'accolement des bords carpellaires.
la = laticifère.
lac = lacune.
n = nectaire.
ox = oxalate de chaux.
p = papilles, poils.
po = pollen.
tp = tube pollinique.
t = tissu conducteur.

1. La solution d'hydrate de chloral à 50 %, préconisée par quelques auteurs pour augmenter la transparence des tissus végétaux, ne donne ici le plus souvent que de mauvais résultats, à cause de son action dissolvante sur les délicates membranes cellulosiques. Il faut également se garder d'avoir recours à la potasse étendue, si employée autrefois comme éclaircissant : ce réactif gonfle d'une façon méconnaissable les papilles et le tissu conducteur plein (Voir CAPUS, *loc. cit., passim*).

Chap. II. — Tissu conducteur des Monocotylédones.

Graminées (Pl. 1) (1).

On sait que l'ovaire des Graminées est généralement surmonté d'un stigmate bifide ou très rarement trifurqué comme dans certains Bambous : le stigmate du Maïs semble au premier abord faire exception à cette règle. Tous les auteurs, en effet, décrivent et figurent cet organe comme un filament simple : en réalité il n'en est pas ainsi. Le stigmate du Maïs affecte la forme d'un long filet aplati transversalement, et parsemé de poils pluricellulaires (fig. 1) : ces poils, qui vers le sommet paraissent disposés sans ordre, sont vers la base de l'organe assez nettement localisés aux faces latérales. La section transversale de ce stigmate est aplatie ou réniforme (fig. 8) : il existe à chaque pôle un faisceau libéroligneux, plongé dans un parenchyme dont les cellules s'arrondissent et augmentent de diamètre vers le centre de l'organe. La présence de deux faisceaux indique déjà une soudure de deux branches stigmatiques ; mais, en outre, il n'est pas rare de rencontrer des stigmates qui, au lieu de se terminer par une pointe simple comme on le figure partout, se divisent sur une certaine longueur en deux branches à section circulaire renfermant chacune un faisceau (fig. 2).

L'ovaire du Maïs est inséré obliquement sur l'axe de l'inflorescence, et projette en avant le point d'insertion du style, ce dernier se redressant par un coude brusque, de manière à demeurer à peu près parallèle à l'axe. Si l'on pratique une série de coupes parallèles au plan de symétrie de l'ovaire, on observe qu'en avant de la base du style, il existe un canal à parois accolées, dont l'entrée est bordée de quelques cellules à peine papilleuses, et qui n'est autre que le canal stylaire. Les tubes polliniques, descendus le long du style, s'introduisent par cet orifice dans la cavité ovarienne.

1. G. Capus, l. cit., p. 268. — A. Ernst, *La flor de Mayo* (El Cojo illustrado, Ann. 1, 1872, n° 11). — St-J. Golinski, *Ein Beitrag zur Entwicklungsgesch. des Androc. und Gynecaeums der Gräser* (Bot. Ctbl., 55, 1893). — H.-F. Lueders, *Floral structure of some Gramineae* (Trans. of the Wisconsin Ac. of Sc., II, 1898). — L. Guignard, *La double fécondation dans le Maïs* Journ. de Bot., XV, 2 février 1901).

A l'intérieur de celle-ci, l'ovule, inséré sur une large base, est orienté de manière à tourner le dos à cet orifice ; le micropyle est dirigé vers le bas. L'ovule porte à sa partie dorsale une sorte de proéminence à la formation de laquelle participent les deux téguments, et qui paraît destinée à recueillir le tube pollinique pour le faire s'infléchir dans la direction de l'axe commun de l'inflorescence. L'étude des coupes en série nous montre également que l'orifice interne du canal stylaire ne se trouve pas exactement dans le même plan que le micropyle.

Il résulte des faits qui précèdent que la fleur du Maïs possède un style à deux branches stigmatiques transversales comme l'immense majorité des Graminées : mais ces deux branches, au lieu de diverger, se sont rapprochées à la partie postérieure de la fleur, se plaçant ainsi en arrière du pertuis ovarien. Cette disposition est probablement nécessitée par la présence de la vaste bractée qui enveloppe hermétiquement l'inflorescence avant la fécondation, ne laissant de libre que l'extrémité des stigmates : si ceux-ci étaient divergents comme dans la plupart des autres Graminées, la plus grande partie d'entre eux resteraient cachés par la bractée, et ne pourraient être fécondés (1).

Le tissu collecteur du stigmate du Maïs est formé de poils épidermiques mous, très développés, et toujours pluricellulaires (fig. 7). En parcourant le style de la base au sommet, on rencontre de ces trichomes à tous les degrés de développement. Ils se forment à la fois par cloisonnement longitudinal d'une même cellule et par accolement de plusieurs cellules juxtaposées (fig. 3 à 6) : les poils du sommet du style commencent déjà à se flétrir alors que ceux situés plus près de la base sont encore en voie de croissance (fig. 5) (2).

(*A suivre.*)

1. Il est à remarquer que les *Anomochloa* (*A. marantoides*), qui possèdent également une bractée spathiforme, ont aussi un long style simple, pendant hors de l'orifice bractéen.

2. Les noyaux des poils en voie d'allongement sont toujours voisins de la base des cellules (fig. 3 à 6), tandis que le contraire a lieu dans les trichomes adultes. HABERLANDT a signalé le même fait dans les poils absorbants (*Ueber die Lage des Kerns in sich entwickelnden Pflanzenzellen*, Berichte der Deutsch. Bot. Gesellsch., t. V, 1887, p. 205).

Le Gérant : Louis MOROT.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 9. SEPTEMBRE 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

ANATOMIE COMPARÉE DU TISSU CONDUCTEUR DU STYLE ET DU STIGMATE DES PHANÉROGAMES

(I. MONOCOTYLÉDONES APÉTALES ET GAMOPÉTALES)

(*Suite*)

Par **M. F. GUÉGUEN.**

La forme et la disposition des collecteurs sont identiques dans le *Coix Lacryma* ; les poils sont ici scarieux et beaucoup plus longs par rapport au diamètre des branches stigmatiques (fig. 9 et 10). Dans le *Sorghum saccharatum* (fig. 14), ces trichomes sont longs et touffus : les faisceaux, comme dans les cas précédents, se rendent jusqu'au sommet des branches stigmatiques.

Le stigmate de l'*Anthoxanthum odoratum* est formé de deux longs filaments cylindriques duveteux (fig. 11), dont les trichomes sont composés le plus souvent de quatre à cinq cellules : on y peut observer très facilement la pénétration des tubes polliniques, qui tantôt rampent vers la base du poil avant d'y pénétrer, tantôt s'y enfoncent de suite, en perforant la membrane non loin du sommet : le grain de pollen et le tube renferment de nombreux et très petits grains d'amidon (fig. 12 et 13, *a*).

Dans une Graminée aquatique, le *Glyceria fluitans,* l'ovaire a la forme d'un sphéroïde allongé dans le sens vertical, et à base atténuée en un pédicelle assez long : cette sorte de gynophore est entouré à quelque distance d'une collerette cylindrique un peu évasée en entonnoir, et formée d'éléments papilliformes accolés, constituant ainsi une sorte de nectaire. Les branches stigmatiques sessiles sont très divergentes, à section cylindrique : les bases en sont affrontées l'une à l'autre par une sorte de proéminence à cellules légèrement saillantes, limitant l'entrée de la cavité ovarienne.

Chacun des stigmates se termine (fig. 15) par une houppe

volumineuse ramifiée jusqu'au troisième degré : chacune des divisions primaires de cette touffe n'est autre chose qu'un poil rameux, car les faisceaux de la branche stigmatique n'y pénètrent pas (fig. 16).



PL. 1. — GRAMINÉES.

1, *Zea Mays,* extrémité du style ; 2, style bifide du même ; 3 à 6, poils à divers degrés de développement, observés à la base du style ; 7, poil adulte du sommet du style (gr. = 150); 8, style en coupe transversale. — 9, *Coix Lacryma,* coupe à la base du stigmate ; 10, coupe passant par le sommet. — 11, *Anthoxanthum odoratum,* branche stigmatique ; 12, 13, pénétration des tubes polliniques. — 14, *Sorghum saccharatum,* branche stigmatique. — 15, *Glyceria fluitans,* ovaire sans le pédicule ; 16, ramification stigmatique (poil) plus grossie ; 17, portion terminale d'une ramification.

L'appareil collecteur des Graminées est donc toujours formé de poils pluricellulaires, parfois ramifiés. L'absence de tout tissu différencié à l'intérieur des branches, ainsi que la présence de l'amidon accumulé dans l'épiderme de certains stigmates (*Anthoxanthum*) indique, à défaut de l'observation directe, que

le tube pollinique, dans sa course vers l'ovule, ne pénètre pas au delà de l'épiderme : il n'existe donc pas chez ces plantes, à proprement parler, de tissu conducteur stylaire.

Cypéracées (Pl. 2) (1).

Le stigmate des Cypéracées est d'ordinaire trifide (2), et chacune des branches reçoit un faisceau émanant directement du sommet de l'axe. Une plante très favorable à cette étude est l'*Isolepis gracilis* (fig. 1). Les branches stigmatiques en sont revêtues de trichomes en doigt de gant, formés chacun d'une cellule coudée dont l'extrémité libre fait une forte saillie. Dans l'ovaire de cette plante, il existe une touffe conductrice de poils claviformes simples qui prolongent le bord du tégument externe (*a*) ; l'orifice du tégument interne (*b*) est également garni de papilles semblables moins développées (fig. 2 et 3).

Les poils collecteurs du *Scirpus maritimus* (fig. 11) sont très allongés, et leur longue portion libre se dresse perpendiculairement à la branche qui les porte. Ceux du *Mariscus bracteatus* (fig. 8 et 9) sont au contraire appliqués, ce qui donne au stigmate un aspect noueux (fig. 8 et 9) ; il en est de même dans le *Cyperus alternifolius* (fig. 10), déjà étudié par Capus (3).

Le stigmate du *Carex sylvatica* permet de suivre le processus de formation de ces trichomes. Une cellule de l'épiderme se coude peu à peu, en redressant son extrémité libre : le noyau n'en occupe point la base, comme cela s'observe chez les Graminées, mais se trouve toujours dans la partie libre du poil.

Il résulte de ce qui précède que le style des Cypéracées diffère de celui des Graminées non seulement par la trifurcation presque générale du stigmate, mais encore par la présence de collecteurs unicellulaires.

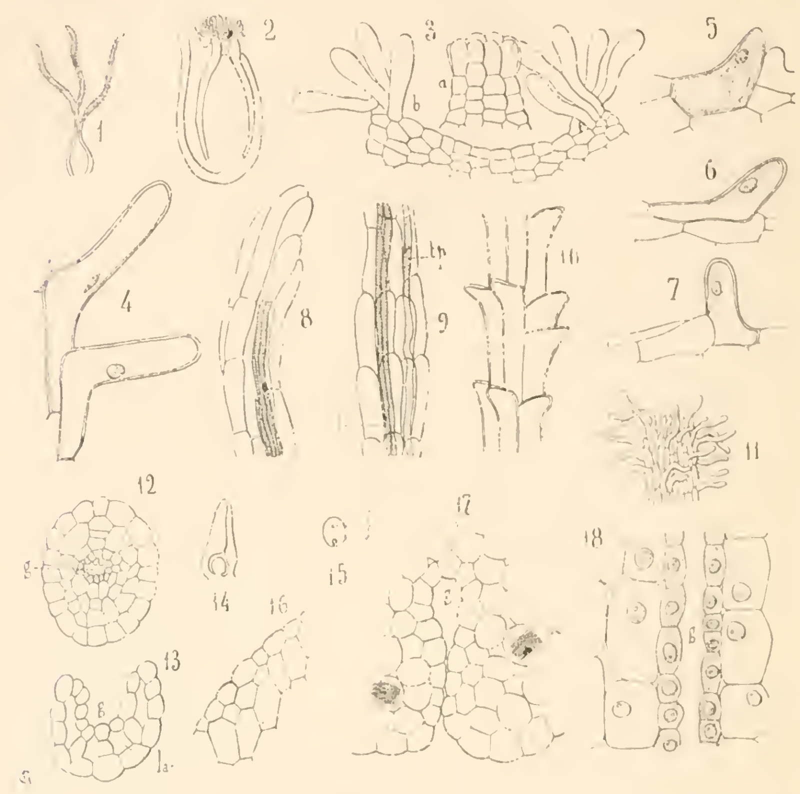
1. G. Capus (l. cit., p. 268). — O. Kirchner, *Neue Beobachtungen über die Bestaubungseinrichtungen einheimischer Pflanzen,* Stuttgart, 1886. — G. de Lagerheim, *Note sur une Cypéracée entomophile* (Dichromena ciliata *Vahl*) (Journ. de Bot. de Morot, 1893, p. 181). — F. Pax, *Cyperaceae* in Engler et Prantl, *Pflanzenfamilien,* II, 2, p. 102.

2. Dans le *Scirpus littoralis,* le *Rhynchospora alba* et le *Fimbristylis dichotoma,* le stigmate est bifide.

3. *Loc. cit.,* pl. 23, fig. 6.

Naïadacées (Pl. 2) (1).

Le pistil ovoïde du *Naias minor* est surmonté d'un style court, qui semble terminé par trois branches stigmatiques dont



Pl. 2. — Cypéracées, Naïadacées.

1, *Isolepis gracilis,* jeune ovaire montrant les faisceaux par transparence ; 2, ovule avec la touffe micropylaire ; 3, orifices des deux téguments isolés par dissection, et montrant le détail des collecteurs intra-ovariens ; 4, collecteurs stigmatiques. — 5 à 7, *Carex sylvatica,* poils à divers degrés de développement — 8, *Mariscus bracteatus,* sommet d'une branche stigmatique ; 9, partie moyenne de la même branche, rendue transparente par l'acide lactique, et montrant un tube pollinique *t. p.* — 10, *Cyperus alternifolius,* collecteurs stigmatiques. — 11, *Scirpus maritimus,* portion de la branche stigmatique. — 12, *Naias major,* base du style ; 13, branche stigmatique. — 14, *Aponogeton distachyum,* coupe longitudinale de l'ovaire ; 15, coupe transversale au-dessus de la cavité ovarienne ; 16, coupe verticale du sommet de la face interne ; 17, coupe transversale de la gouttière ; 18, coupe frontale d'un jeune ovaire, montrant le canal conducteur.

1. P. Magnus, *Phenomènes de la pollinisation dans les plantes du genre* Najas (C. R. des travaux présentés à la 69e session de la Soc. Helvét. des Sc., à Genève, 1886). — Id., *Naïadaceae* in Engler et Prantl, II, 1, 1889. — A. Clavaud, *Sur le véritable mode de fécondation du* Zostera marina (Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux, 4e série, t. II, 1878 ; Bot. Zeitung, 1879, p. 535). —

les cellules sont prolongées en très courtes papilles. La trifurcation du stigmate, admise par tous les auteurs, n'est qu'apparente, car deux des branches sont plus ou moins réunies à leur base. En section transversale, chacune d'elles affecte la forme d'un U (fig. 13) dont la concavité est garnie de cellules épidermiques un peu plus petites que les autres, mais dont le contenu ne présente toutefois aucun aspect particulier. Le parenchyme de la branche stigmatique est fortement lacuneux. Le style (fig. 12) est presque cylindrique, et creusé d'un canal à section elliptique dont les parois sont formées de petites cellules réfringentes occupées en grande partie par le noyau. Il n'y a aucune formation vasculaire visible (1).

L'*Aponogeton distachyum* possède un ovaire en forme de follicule oblique (fig. 14), parcouru par un seul faisceau et par un sillon interne provenant du rapprochement des bords de la feuille carpellaire (fig. 15). Les coupes longitudinales montrent que ce follicule est formé d'un parenchyme non lacuneux, contrairement au reste de la plante et notamment aux filets des étamines. Le bec du carpelle, coupé obliquement, est recouvert d'un épiderme finement granuleux (fig. 16). Dans les jeunes ovaires, les parois de la gouttière sont formées de cellules à protoplasme réfringent, qui contrastent par leurs petites dimensions avec celles du parenchyme voisin (fig. 17 et 18).

On voit que, dans ces deux Naïadacées, l'appareil collecteur est très réduit, mais qu'il existe un tissu conducteur particulier histologiquement différent des éléments voisins.

E. Roze, *Sur le mode de fécondation du* Najas major *Roth et du* Ceratophyllum demersum *L.* (Bull. Soc. Bot. Fr., XXXIX, 1892). — D.-H. Campbell, *A morphological study of* Najas *and* Zannichellia (Proceed. of the Californian Acad. of Sciences, série III, Bot., vol. I. Réimprimé dans les trav. du laboratoire Stansford, San Francisco, 1897)

1. Ern. Roze a observé ce canal, qui est, dit-il, « visible par transparence, et d'un diamètre d'environ 100 μ, double au moins de celui des grains polliniques ». D'après cet auteur, « les faux stigmates à bords finement denticulés sont, comme chez les *Zannichellia,* composés d'un tissu cellulaire lisse, sans aspérités, disposés de même *pour laisser glisser jusqu'au canal stylaire* le grain de pollen fécondateur ». Il n'a, du reste, pu observer directement cette pollinisation, ni s'assurer si le *Naïas major* était bien dioïque.

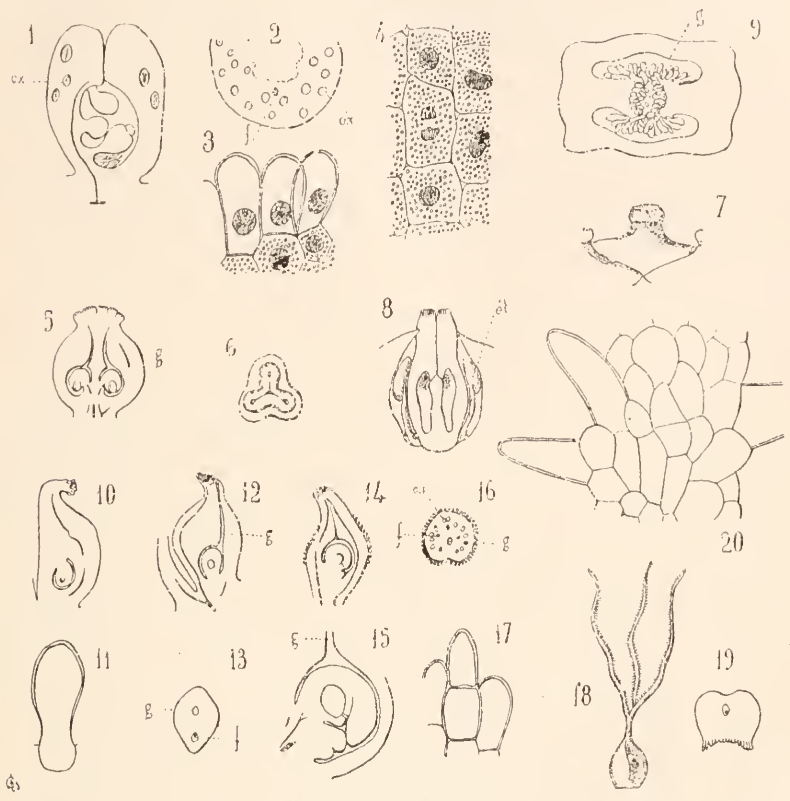
Aroïdées (Pl. 3) (1).

L'ovaire adulte de l'*Arum maculatum* est arrondi, et terminé par un court prolongement cylindrique à peine plus étroit que lui. La coupe verticale d'un ovaire presque mûr (fig. 1) montre que le sommet en est creusé d'une légère dépression jouant le rôle de plateau stigmatique, et se continuant jusque dans la cavité ovarienne sous la forme d'un étroit canal : il existe, dans le tissu voisin, de grosses cellules à raphides verticalement orientées, et groupées assez régulièrement en deux cercles concentriques (fig. 2). Il n'y a qu'un seul faisceau libéro-ligneux. Le stigmate est recouvert de courtes papilles simples, à noyau volumineux et protoplasme réfringent creusé de grandes vacuoles (fig. 3). Ces papilles s'atténuent insensiblement le long des parois du canal stylaire : tout le parenchyme ovarien, surtout celui qui confine au canal, est bourré de petits grains d'amidon, et en voie de division active (fig. 4). Dans les ovaires encore jeunes, on trouve sous les ovules quelques longs poils simples qui disparaissent de bonne heure (fig. 1). Ces poils sont très développés dans la plupart des autres Aroïdées ; Parlatore les a signalés le premier. D'après Van Tieghem et Caruel, c'est à leurs dépens que se forme la pulpe des fruits charnus d'Aracées.

Dans les fleurs hermaphrodites de l'*Anthurium violaceum*, le gynécée affecte la forme d'un prisme quadrangulaire dont chaque face est occupée par une grosse étamine extrorse : le sommet de l'ovaire figure un dôme surbaissé, avec un très court et très large stigmate cylindrique couronné de papilles en forme de longs poils simples ; chacun de celles-ci renferme un protoplasme muni de grandes vacuoles et un noyau volumineux.

1. P. Parlatore, *Flora italiana*, vol. II, 1857, partie 2 a. — Ph. Van Tieghem, *Structure des Aroïdées* (Ann. Sc. nat., 5e série, 6, 1860, p. 72). — G. Capus, *l. cit.*, p. 244. — Th. Caruel, *Studi sulla polpa che involge i semi*, Florence, 1864. — Id., *Note sur quelques points de la structure florale des Aracées* (Bull. Soc. Bot. Fr., t. XXVIII, 1880). — H. Baillon, *Monstruosites des* Richardia (Bull. Soc. Linn. de Paris, n° 32, 1880). — G. Arcangeli, *Osservazioni sull' impollinazione di alcune Araceae* (Nuovo Giorn. Bot. Ital., XV, 1883). — Id., *Altre osservazioni sul* Dracunculus vulgaris *L.* (*Schott*) *e sul suo processo d'impollinazione* (Malpighia, IV, 1890). — Fr. Delpino, *Sull' impollinazione dell'* Arum Dracunculus (Malpighia, III, 1890). — G. Arcangeli, *Sull' impollinazione del* Dracunculus vulgaris *L.* (*Schott*), *in risposte al Prof.* Fr. Delpino (Malpighia, III, 1890).

Sur une coupe verticale radiale, on voit que ces papilles pénètrent, en diminuant progressivement de longueur, dans un canal stylaire cylindrique, dont la base se bifurque pour se rendre à chacune des deux loges ovariennes : l'orifice interne



Pl. 3. — Aroidées, Palmiers, Joncacées.

1, *Arum maculatum,* jeune ovaire coupé verticalement ; 2, coupe transversale un peu au-dessous du plateau stigmatique d'un ovaire adulte ; 3, poils du plateau stigmatique ; 4, tissu conducteur du même, en coupe verticale avec nombreux grains d'amidon. — 6, *Orontium italicum,* stigmate vu d'en haut ; 5, ovaire en coupe verticale. — 7, *Anthurium (violaceum?),* sommet de l'ovaire ; 8, fleur coupée verticalement, avec les étamines *ét.* ; 9, coupe transversale du sommet de l'ovaire, au niveau de la bifurcation du canal conducteur. — 10, *Phœnix dactylifera,* ovaire coupé verticalement ; 11, papille stigmatique du même. — 12, *Chamærops humilis,* coupe verticale de l'ovaire ; 13, coupe transversale. — 14, *Chamærops excelsa,* coupe verticale ; 15, ovule plus grossi ; 16, coupe transversale dans la région des poils carpellaires ; 17, papilles stigmatiques. — 18, *Luzula vernalis,* ovaire adulte ; 19, coupe transversale d'une branche stigmatique ; 20, fragment de cette même branche, montrant a face interne.

de chaque branche du canal est muni d'un bouquet de gros poils en massue (fig. 8 et 9) qui assurent la conduction du tube pollinique.

La répartition et la nature du tissu conducteur de l'*Orontium italicum* se rapprochent de celles de l'*Arum*, mais avec deux canaux stylaires. L'ovaire globuleux est surmonté d'un stigmate sessile trilobé (fig. 5 et 6).

D'après Capus, il existe des trichomes simples ou bifurqués, uni ou pluricellulaires, dans la cavité ovarienne du *Spathophyllum cannaefolium* et sur le funicule du *Philodendron cordatum*. On peut donc dire que les Aroïdées sont caractérisées par leur stigmate papilleux et leur canal stylaire pourvu des mêmes formations. On n'observe, dans les différents genres, que des variations d'ordre secondaire nécessitées par les modifications dans le nombre des loges et dans la placentation.

Palmiers (Pl. **3**) (1).

Dans les trois espèces étudiées, *Chamaerops excelsa*, *C. humilis* et *Phœnix dactylifera*, l'aspect extérieur de l'ovaire est assez uniforme : chaque carpelle a la forme d'un tronc de pyramide qui s'atténue en un stigmate à sommet oblique.

Dans le *Chamaerops excelsa* (unisexué) (fig. 14 à 17), les papilles stigmatiques sont presque entièrement soudées les unes aux autres : quelques-unes d'entre elles dépassent un peu les autres et rendent le stigmate raboteux. Le carpelle porte une ceinture équatoriale de poils simples, à sommet aigu. Sur les coupes transversales, on voit au centre du style un canal avec huit ou neuf cellules de bordure isodiamétriques, entouré de cinq faisceaux en dehors desquels sont de grandes cellules à raphides dont le grand axe est vertical. L'ovule, très largement inséré à la face latéro-interne de la loge, est hyponaste, ce qui oblige les tubes polliniques à cheminer sur sa face postérieure pour arriver au micropyle. Le tégument externe est très épais : le tégument interne est trois à quatre fois plus mince; leurs deux orifices ne coïncident pas exactement, ce qui tient peut-être à un

1. Jaubert, *Lettre à M. Naudin sur les fruits du* Chamaerops humilis *modifiés par le pollen du* Phœnix dactylifera (Bull. Soc. Bot. Fr., XVII, 1870, p. 9). — Ch. Naudin, *Quelques observations sur la fécondation des Palmiers du genre* Phœnix (Rev. gén. de Bot., 15 mars 1893). — O. Drude, in Engler et Prantl, II, 3.

état insuffisant de développement des fleurs que j'ai pu examiner (fig. 15) (1).

Le *Chamaerops humilis* (hermaphrodite) possède un style coupé obliquement en bec de flûte dirigé vers l'extérieur de la fleur, et recouvert de papilles digitiformes : il existe également un canal conducteur à paroi formée de cellules allongées dans le sens vertical. Un seul faisceau libéroligneux parcourt le carpelle (fig. 12-13).

Le style du *Phœnix dactylifera* (unisexué) est ployé à angle droit, d'où il résulte que le stigmate est dirigé horizontalement vers l'extérieur : il existe des papilles simples claviformes, bien séparées les unes des autres. La structure de l'ovaire est la même que celle du *Chamaerops humilis*.

Quelques Palmiers, tels que les *Ancistrophyllum* et surtout les *Geonoma,* possèdent des styles allongés ; dans d'autres cas, il y a gynobasie (*Wettinia*). Enfin, les *Phytelephas* ont un style terminal avec quatre à cinq branches stigmatiques filiformes (2). Mais ce sont là de rares exceptions. Des exemples que nous avons étudiés, et qui rentrent dans le cas le plus général, on peut conclure que l'appareil stylaire et stigmatique des Palmiers présente une grande uniformité de structure, comme celui des Aroïdées avec lesquelles les Palmiers offrent à ce point de vue une grande analogie.

Joncacées (Pl. **3**) (3).

Dans le *Luzula campestris,* l'ovaire est surmonté d'un style court à trois longues branches flexueuses. La section de ces branches est en U, et la face interne seule est tapissée de poils collecteurs en doigt de gant, qui atteignent sur le bord des branches leur maximum de développement. Les divisions du stigmate sont fréquemment tordues en spire peu serrée, ce qui les fait paraître pilifères sur toute leur surface. Elles renferment chacune un faisceau libéroligneux très réduit.

L'ovaire triangulaire provient de l'adossement des trois

1. Je suis heureux de remercier ici M. Poirault, directeur du jardin Thuret, à Antibes, qui a eu l'obligeance de m'adresser les inflorescences qui m'ont servi pour ces recherches.

2. O. Drude, *l. cit.*

3. Buchenau, *Ueber die Bestaubungs Verhältnisse bei den Juncaceen* (Jahrb. f. Wiss. Bot., XXIV, fasc. 3, 1893). — Id., in Engler et Prantl, II, 3).

feuilles carpellaires, qui ne se soudent complètement que vers le milieu de leur hauteur : il existe, en plus de la nervure médiane, un petit faisceau à chaque angle de la cavité. A ce niveau, la structure de la paroi ovarienne est la suivante : un épiderme extérieur formé de hautes cellules cylindriques ; deux assises de parenchyme isodiamétrique, renfermant les faisceaux, et enfin un épiderme interne composé de grandes cellules à section carrée. Ces éléments atteignent leur dimension maxima au niveau des bords de la feuille, et sont d'autant plus petits et plus saillants qu'ils sont plus rapprochés de la nervure médiane : juste au-dessus de celle-ci, ils forment une sorte de crête papilleuse conductrice, qui occupe toute la hauteur de l'ovaire et dont les papilles sont le plus développées au sommet de la cavité.

L'aspect extérieur du stigmate des Jones (*J. effusus*) est sensiblement identique à celui de la Luzule. La face externe des branches est formée de grosses cellules allongées en poils surtout vers les deux bords : la face interne, légèrement excavée en demi-lune, possède un épiderme à cellules plus petites, prolongées en courtes papilles.

Alismacées (Pl. 4) (1).

Le *Damasonium stellatum* nous servira de type pour l'étude de l'appareil conducteur de cette famille. Chaque carpelle, pris dans une fleur nouvellement épanouie, est dressé verticalement ; il offre l'aspect d'un follicule très aplati, un peu recourbé vers l'axe, et dont le bec est taillé obliquement en pointe de couteau (fig. 1). Dans la région supérieure de la tranche folliculaire, il y a deux rangées de poils simples claviformes, fréquemment couverts de nombreux grains de pollen dont plusieurs sont en germination (fig. 3). Certains boyaux polliniques rampent à la surface des papilles avant de pénétrer dans le stigmate, mais la plupart s'enfoncent dans les poils eux-mêmes (fig. 4). Le centre du follicule est occupé par une sorte de moelle lâche, à méats peu marqués, avec un canal latéral qui prolonge la cavité ovarienne ; le tout est entouré d'un cercle de faisceaux (fig. 5).

1. F. Buchenau, *Alismaceae* in Engler et Prantl, II, 1. — Ernest A. Bessey, *The comparative morphology of the pistils of the Ranunculaceae, Alismaceae, and Rosaceae* (Bot. Gazette, vol. XXVI, 1898, pp. 207-313).

Aussitôt après la fécondation, chaque carpelle s'accroît rapidement (fig. 2) et bascule autour de sa base : l'ensemble du fruit affecte alors la forme étoilée bien connue.

Dans l'*Alisma Plantago* (fig. 7), chacun des nombreux carpelles rangés circulairement au sommet de l'axe s'étire en un style allongé qui se déjette brusquement vers l'extérieur (fig. 8). Le stigmate subulé-aplati porte, le long de la ligne de suture des bords carpellaires et surtout vers le sommet, des poils analogues à ceux du *Damasonium,* mais peu nombreux à raison de l'étroitesse du stigmate (fig. 9). Lors de la maturation, les carpelles exécutent le même mouvement de bascule que ceux du *Damasonium,* et l'accrescence du réceptacle les écarte les uns des autres, laissant entre eux un large vide triangulaire.

La constitution de l'appareil collecteur et conducteur est donc la même dans ces deux plantes ; les différences que présentent les deux ovaires après la fécondation sont plus apparentes que réelles.

Commélinacées (Pl. 4) (1).

Le style du *Tradescantia discolor* offre une section transversale triangulaire-curviligne (fig. 10) ; il est creusé d'un canal trilobé, et parcouru par trois faisceaux libéroligneux. Le sommet du style est couronné de papilles réparties en trois groupes correspondant chacun à l'une des faces de l'organe, ainsi que l'on peut s'en assurer par la dissection à l'aiguille (fig. 13) : chaque papille se compose ordinairement de deux, quelquefois de trois cellules superposées. La cellule terminale est claviforme et occupe à elle seule les deux tiers de la longueur du poil; elle possède un protoplasme vacuolaire et un volumineux noyau fréquemment pariétal. Le reste du trichome est à peu près cylindrique et renferme un protoplasme massif et réfringent avec noyau central.

La cuticule stylaire est finement striée : le canal est bordé de cellules à contenu dense, pourvues d'un gros noyau (fig. 12). La disposition du tissu conducteur dans l'ovaire rappelle ce que nous verrons plus loin dans les Liliacées.

Dans toute cette structure, il n'y a de bien spécial, ainsi que

1. G. Capus, *l. cit.*, p. 271.

nous le verrons par comparaison avec les familles suivantes, que le cloisonnement des papilles stigmatiques.



PL. 4. — ALISMACÉES, COMMÉLINACÉES, LILIACÉES

1, *Damasonium stellatum*, carpelle d'une fleur épanouie; 2, carpelle après l'étalement en étoile; 3, sommet d'un carpelle; 4, collecteur pénétré par un tube pollinique; 5, coupe d'un carpelle aussitôt après l'anthèse; 6, coupe d'un carpelle après l'étalement en étoile — 7, *Alisma Plantago*, ovaire non fécondé; 8, un carpelle du même; 9, stigmate vu de profil. — 10, *Tradescantia virginica*, coupe transversale au milieu du style; 11, épiderme de la même coupe; 12, tissu conducteur bordant la gouttière stylaire; 13, stigmate fendu en long, puis étalé. — 14, *Lilium candidum*, coupe horizontale du stigmate; 15, partie moyenne du style; 16, epiderme de cette même région; 17, coupe transversale de l'ovaire; 18, coupe tangente au plafond d'un carpelle, pour montrer la terminaison de la ramure stylaire correspondante.

Liliacées (Pl. 4 à 6) (1).

Cette famille constitue, pour ainsi dire, le noyau central des Monocotylédones : j'ai cru devoir en étudier un certain nombre

1. HILDEBRAND, *l. cit.* — BEHRENS, *l. cit.* — CAPUS, *l. cit., passim.* — *Fertilization of the* Yucca (Amer. Naturalist et Gardiner's Chronicle, juill. 1880). — C.-V. RILEY, *Observations on the fertilization of* Yucca *and on structural and*

de types pour pouvoir obtenir des résultats susceptibles de quelque généralisation.

Dans le *Lilium candidum,* le style est régulièrement élargi de la base au sommet. Presque cylindrique à son extrémité inférieure, il acquiert peu à peu la forme d'un prisme ou mieux d'une pyramide triangulaire à base dirigée vers le haut. Chacune des faces est creusée d'une dépression en gouttière de plus en plus profonde vers le sommet, et donnant à l'organe la forme d'une tête stigmatique papilleuse. La section transversale de ce stigmate est une étoile à trois branches résultant de l'accolement contigu de trois V très ouverts dont chacun représente l'une des faces du style (Pl. 4, fig. 14). Chaque branche du V est formée d'un parenchyme homogène contenant une rangée de faisceaux ; les faces en contact (face supérieure de la feuille carpellaire) et les bords libres sont garnis de papilles épidermiques dont la taille décroît progressivement vers le centre de l'organe. A la périphérie, le long des crêtes stigmatiques, les papilles ont la forme de poils simples renflés en massue, et relativement espacés.

Le style, dont l'épiderme est strié (Pl. 4, fig. 16) est creusé dans toute sa longueur d'un canal en forme d'étoile à trois branches, à parois tapissées de courtes papilles semblables à celles du centre du stigmate : chaque rayon de l'étoile correspond à une loge ovarienne.

Une coupe transversale, tangente au plafond d'une loge (Pl. 4, fig. 18) montre le mode de terminaison du canal stylaire : les parois opposées s'accolent l'une à l'autre et s'engrènent intimement par leurs épidermes. Dans l'ovaire, le tissu

anatomical peculatities in Pronuba and Prodoxus (Amer. Naturalist, XVII, 1883). — Aug.-F. Foreste, *Fertilization of wild-onion* [Allium cernuum] (Amer. Naturalist, vol. XIX 1885). — Meehan, *Some new facts regarding the fertilization* of Yucca (Proceed. of Amer. Assoc. for advancem. of Science, XXX, Cincinnati, 1881). — Id., *Some facts in the life-history of* Yucca (Proceed. of Ac. of Nat. Sci. of Philadelphia, 1888). — A. Tomaschek, *Ueber die Verdickungsschichten an künstlich hervorgerufenen Pollenschlaüchenen von* Colchicum autumnale (Bot. Ctrbl., 39, 1881, p. 1). — Charles-V. Riley, *The* Yucca-*moth and* Yucca-*pollination, part. 1* (Annual report from the Missouri Bot. Garden for the Year 1891, St-Louis 1892). — W. Trelease, *Details illustration of* Yucca (Ibid., 3e annual Report 1892). — H.-S. Webber, Yucca *pollinisation* (Amer. Naturalist, Vol. XXVI, 1892, n° 309). — William Trelease, *Furthes studies of* Yuccas *and their pollination* (Missouri Bot. Garden, IV, 1893). — John Briquet, *Nouvelles observations biologiques sur le genre* Erythronium, *contribution à la biologie florale des Liliacées* (Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg, XXXI, 1896).

conducteur est localisé aux bords carpellaires, le long desquels s'attachent les ovules : ces régions, ainsi que les funicules, sont recouvertes d'un épiderme faiblement papilleux.

Le style de l'*Allium ursinum* possède une structure très différente de celui du Lis. Il est légèrement tronconique (Pl. 5, fig. 1), et couronné de papilles simples en doigt de gant, qui entourent une petite dépression cupuliforme. Les coupes transversales à diverses hauteurs montrent qu'il n'existe pas de canal stylaire : le centre de l'organe est occupé par un collenchyme très irrégulier, dont le lumen des cellules est extrêmement réduit. C'est le seul exemple de ce tissu conducteur que j'aie observé chez les Monocotylédones (Pl. 5, fig. 4).

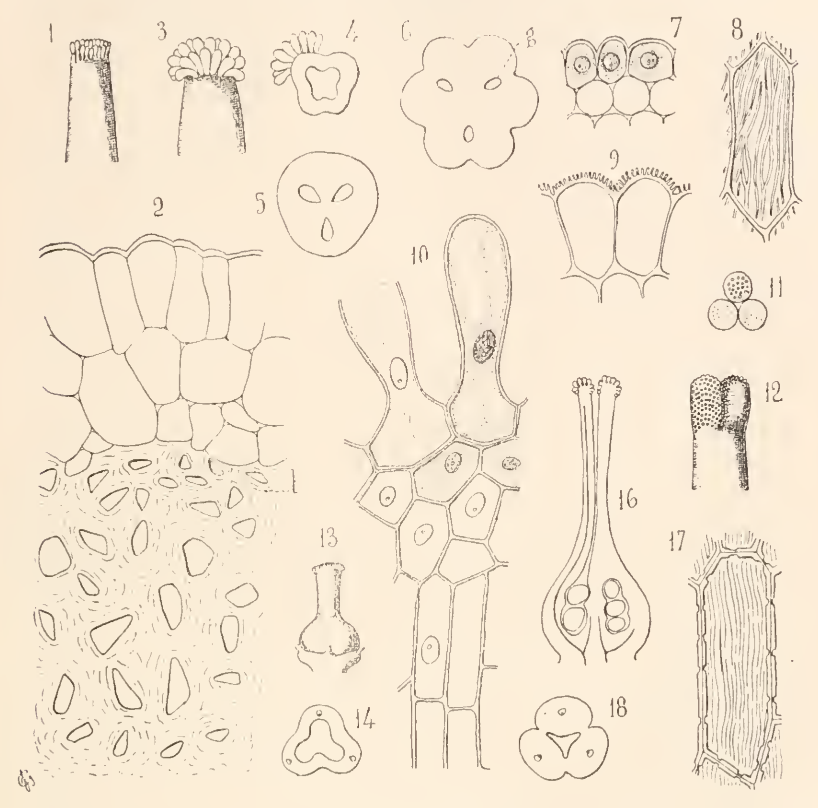
Le style de l'*Eucomis punctata* (Pl. 5, fig. 3-9), se termine par un bouquet de grosses papilles claviformes retombantes, unicellulaires ; une section transversale montre que ces poils bordent un canal stylaire obscurément carré. Vers le milieu de la longueur de l'organe, il existe trois canaux qui peu à peu s'écartent en se rétrécissant jusqu'à la base. L'extérieur du style est creusé de six profondes cannelures (fig. 6). Les parois des canaux sont revêtues d'un tissu réfringent semblable à celui que nous verrons chez d'autres Liliacées (fig. 7). L'épiderme externe est profondément strié, et offre l'aspect dentelé en section transversale (fig. 9).

Dans l'*Ornithogalum umbellatum*, il existe un style cylindrique avec un stigmate couronné de papilles claviformes à grandes vacuoles et noyau volumineux, reposant sur deux à trois assises de cellules polyédriques, au-dessous desquelles les éléments du parenchyme stylaire s'allongent dans le sens vertical (Pl. 5, fig. 10). La cuticule épidermique est ornée de fines stries longitudinales ondulées. Le tissu conducteur comprend presque tout le parenchyme stylaire : on y voit cheminer des tubes polliniques à parois assez minces, qui paraissent dépourvus de bouchons cellulosiques.

Le stigmate de l'*Asphodelus luteus* est remarquable par ses trois branches courtes, cylindriques, à sommet arrondi, et redressées dans le prolongement du style (Pl. 5, fig. 11 et 12). La surface en est recouverte d'un épiderme dont les cellules forment des saillies hémisphériques disposées avec ordre.

L'ovaire dimère du *Maïanthemum bifolium* (Pl. 5, fig. 13)

est surmonté d'un court style aplati, parcouru par deux faisceaux libéroligneux : la section transversale est une ellipse percée d'un large canal d'abord en huit de chiffre, puis se rétrécissant à la base en une fente étroite; les parois en sont recou-



Pl. 5. — Liliacées (suite).

1, *Allium ursinum,* stigmate vu de profil ; 2, coupe transversale de la base du style (Gr. = 310). — 3, *Eucomis punctata,* stigmate ; 4, le même en coupe transversale ; 5, milieu du style ; 6, base du style ; 7, tissu de bordure des canaux stylaires ; 8, cellule de l'épiderme du style, vue à plat ; 9, deux de ces cellules, vues en coupe. — 10, *Ornithogalum umbellatum,* papilles stigmatiques. — 11, *Asphodelus luteus,* stigmate vu en bout ; 12, le même, vu de profil. — 13, *Maianthemum bifolium,* ovaire. — 14, *Polygonatum multiflorum,* coupe du style vers le sommet ; 15, coupe du style à la base. — 16, *Convallaria maialis,* coupe verticale de l'ovaire, passant par l'une des branches du canal stylaire ; 17, une cellule de l'épiderme du style, vue à plat.

vertes d'un tissu conducteur analogue à celui du *Tradescantia.* L'épiderme externe est revêtu d'une cuticule finement striée.

Le style du *Polygonatum multiflorum* diffère du précédent par sa structure trimère. Les collecteurs sont plus développés,

et retombent en bouquet autour du stigmate. Le canal stylaire est en forme de trèfle au sommet, triangulaire-étoilé à la base (Pl. 5, fig. 14 et 15) : les sommets du triangle coïncident avec de profondes cannelures de la surface de l'organe.

Les poils collecteurs du stigmate de *Convallaria maïalis* sont capités et très volumineux : ils sont disposés en bordure autour de l'infundibulum stigmatique, et pénètrent assez avant dans la profondeur du style. L'épiderme externe de celui-ci est formé de cellules polygonales allongées verticalement, munies de ponctuations sur les parois contiguës, et revêtues d'une cuticule dont les plis se correspondent d'une cellule à l'autre (Pl. 5, fig. 17). Le canal central offre une section triangulaire, et va s'effilant vers la base; la paroi en est tapissée de deux à trois assises de cellules allongées dans le sens vertical (Pl. 6, fig. 1), et se distinguant aisément du parenchyme voisin par leur petit diamètre, la réfringence de leur protoplasme et le volume de leur noyau, qui en occupe le centre. Tout à fait à la base du canal, ces éléments diminuent de longueur, et par transition insensible donnent l'épiderme villeux du placenta, dans lequel les ovules sont au début partiellement immergés.

Les grains de pollen qui germent en grand nombre sur le stigmate dirigent tous leurs tubes vers l'infundibulum central : ce phénomène se produit même pour les grains éloignés qui ont été déposés à l'extrémité des plus longues papilles retombantes. Dans certaines fleurs les boyaux polliniques peuvent se réunir en faisceaux de vingt à trente. Chacun de ces tubes est à peu près isodiamétrique; la paroi en est un peu plus épaisse que celle des cellules voisines, et leur extrémité se renfle en olive (Pl. 6, fig. 1). Ils renferment ordinairement de nombreux bouchons cellulosiques complets ou incomplets, et qui ne proviennent pas toujours d'un épaississement régulièrement annulaire de la paroi; souvent le dépôt de cellulose ne se fait que d'un seul côté (Pl. 6, fig. 2). Ce mode de formation paraît exceptionnel dans le règne végétal : du moins n'a-t-il été signalé, à ma connaissance, chez aucune des nombreuses plantes dont on a vu germer le pollen.

Colchicées. — L'ovaire du *Veratum viride* est formé de trois follicules recourbés vers l'extérieur. Ceux-ci ne portent pas de collecteurs différenciés : à peine les cellules stigmatiques

ont-elles une cuticule granuleuse. Les grains de pollen germent de préférence au bord de la fente carpellaire. Sur une coupe transversale menée vers le point de réunion des carpelles (Pl. 6, fig. 4), chacun de ceux-ci se montre creusé d'une cavité centrale assez large ; un faisceau libéro-ligneux occupe la face dorsale de chaque feuille carpellaire, dont les parois non contiguës possèdent seules de grandes cellules à raphides. Le pourtour de la cavité est tapissé de cellules conductrices à contour réfringent (Pl. 6, fig. 6) dont la paroi externe est fréquemment distendue et même parfois rompue.

En résumé, on trouve dans les Liliacées (Colchicées exceptées) une grande uniformité dans la structure de l'appareil collecteur et conducteur. Le stigmate est toujours pourvu de papilles simples à paroi mince : le style renferme un canal dont les divisions sont en rapport avec le nombre des carpelles, et dont la paroi est formée de cellules arrondies, réfringentes, à membrane mince et noyau volumineux : ces cellules proviennent de la différenciation de l'épiderme interne de la feuille carpellaire, sans cloisonnement radial. On retrouve ces éléments conducteurs même dans les Colchicées, dont l'ovaire et le stigmate présentent un aspect si différent de ceux des autres Liliacées.

Amaryllidacées (Pl. 6) (1).

L'ovaire du *Galanthus nivalis* est surmonté d'un style subulé, se terminant par un bouquet de courtes papilles simples, à paroi assez épaisse, intimement accolées (fig. 7 à 9). Des coupes pratiquées à diverses hauteurs montrent que le style est triangulaire (fig. 11 à 13) avec un canal central irrégulièrement trilobé s'élargissant progressivement vers la base, au niveau de laquelle il se rétrécit brusquement pour pénétrer dans l'ovaire : les parois de ce canal sont limitées par des cellules réfringentes un peu allongées dans le sens vertical. La cuticule de ces éléments se décolle par suite d'une sorte de gélification des couches cuticulaires, et forme, vers la base du style, une sorte de membrane plissée qui en occupe le centre (fig. 14, *cut.*).

1. Zuccarini, *l. cit.* — Capus, *l. cit.*, pp. 241, 249. — F. Pax, *Amaryllideae* in Engler et Prantl, II, 5. — A. Terracciano, *Intorno ad una capsola quadriloculare e contributo all' anatomia del pistillo nell'* Agave striata *Zucc.* (Nuovo Giorn. Bot. Ital., Vol. XVII, 1885).

L'épiderme externe, fortement strié au sommet du style (fig. 10) l'est de moins en moins vers la base de l'organe. Les bords carpellaires s'unissent deux à deux pour former des placentas en forme de T, qui se dirigent les uns vers les autres en laissant entre eux, au sommet de l'ovaire, un étroit canal à trois pans, creusé en partie dans l'arête de chaque lame placentaire. Ce canal est occupé par une gelée anhiste colorable par la vésuvine. Dans les ovaires des fleurs flétries, on rencontre d'ordinaire d'assez nombreux tubes polliniques : mais on en trouve encore beaucoup plus dans l'intérieur des cavités ovariennes, ce qui prouve que la plupart de ces tubes descendent verticalement dans chaque carpelle à la faveur de la large ouverture qui occupe le plafond de chacun de ceux-ci.

La structure du style et de l'ovaire du *Clivia nobilis* s'écarte peu de celle du *Galanthus*. Le style, insensiblement atténué à son sommet, s'y divise en trois branches courtes et divergentes, dont la section est celle d'un U portant dans la concavité un tissu collecto-conducteur formé de cellules parenchymateuses fortement dissociées, et dont certaines se dressent en forme de papilles (fig. 17). Par leur accolement, les trois branches forment un canal triangulaire étoilé (fig. 18), bordé d'un tissu conducteur à cuticule décollée comme dans le *Galanthus* : entre la cuticule et les cellules conductrices on observe des formations qui ressemblent à des tubes polliniques, mais paraissent n'être autre chose que des cellules conductrices vidées, car on les trouve même sur les styles des fleurs non encore épanouies (fig. 19) ; c'est là un commencement de dissociation du tissu conducteur. Nous retrouverons le même phénomène beaucoup plus marqué chez les Orchidées.

Dans la partie moyenne du style et jusqu'à la base de celui-ci, le canal devient triangulaire avec un faisceau libéro-ligneux confinant à chacun de ses angles : en coupe longitudinale, les cellules conductrices sont allongées, et d'un diamètre d'environ moitié moindre que celles du parenchyme voisin.

L'ovaire contient trois placentas renflés, avec une étroite fente septale bordée d'un seul rang de cellules épidermiques à cuticule épaisse, et plus haute que les éléments sous-jacents (fig. 20). Le rôle conducteur est dévolu seulement à la région voisine de l'arête de chaque placenta, dont les cellules ont en ce

point une cuticule décollée : on retrouve, entre celle-ci et le parenchyme, les mêmes formations dissociées que celles signalées plus haut.

Le style du *Dracæna elegans,* étudié par Capus, présente une structure assez analogue : les lobes du canal y sont seulement séparés les uns des autres.

Chez les Amaryllidées, la structure et la répartition du tissu conducteur paraissent donc assez constantes ; la famille semble caractérisée surtout par le commencement de dissociation de ce tissu, ainsi que par le décollement de la cuticule intra-stylaire (1).

Iridacées (Pl. 6 et 7) (2).

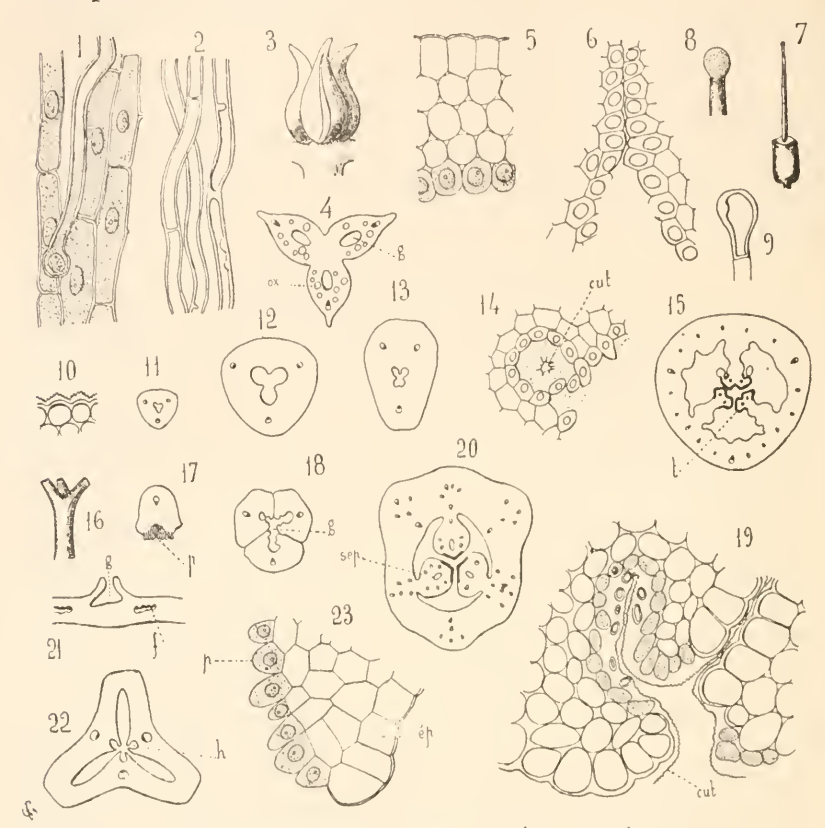
Le stigmate de l'*Iris florentina* est formé de trois branches pétaloïdes en forme de cuiller à concavité inférieure, recouvrant chacune une étamine extrorse dont elle suit la courbure : la réunion des branches stigmatiques forme une sorte d'infundibulum triangulaire, dont la base se prolonge en canal jusqu'à la cavité ovarienne, formant ainsi un style très réduit.

Chacune des faces de la lame pétaloïde est recouverte d'un épiderme à grandes cellules, dont la cuticule délicate est faiblement striée : le parenchyme de l'organe est homogène, et est parcouru par une paire de faisceaux très rapprochés dont le bois est tourné vers le haut (Pl. 6, fig. 21). Entre les deux nervures est creusée une gouttière à bords rétrécis qui s'enfonce dans le parenchyme. Les cellules épidermiques qui tapissent ce sillon possèdent un protoplasme massif avec volumineux noyau ; elles sont inégales, papilliformes, et constituent le tissu conducteur. Chaque sillon stigmatique se continue dans l'infundibulum central avec les mêmes caractères histologiques (Pl. 6, fig. 22). En

1. Cette dernière particularité n'est pas absolument spéciale aux Amaryllidées. Capus (l. cit., p. 259) l'a signalée chez le *Crocus luteus* et dans certaines Orchidées (*Sophronitis, Epidendron*) ; Tschirch la figure de même dans le *Crocus sativus* (l. cit., fasc. 5, pl. 23, 1894). Morphologiquement, elle constitue donc le premier indice de la dissociation du tissu conducteur.

2. G. Capus, l. cit., pp. 220, 252, 259. — E. Heinricher, *Beiträge zur Entwickl. der Irideen-Blüthe. Gestaltungen des inneren Staminalkreisses bei* Iris pallida (Jahresb. d. Akad. Natur. Vereins in Graz, V, 1880). — M. Lojacomo-Pojero, *Del corso dei budelli pollinici nella cavità ovarica. Osservazioni sugli ovarii inferi di alcune Iridaceae* (Naturalista Siciliano, VII, 1888). — Musset, *Mouvements spontanés du style et du stigmate du Glaïeul*, Gl. segetum (C. R., CVIII, 1889, n° 17). — Tschirch et Œsterle, l. cit., fasc. 5, 1894.

arrivant dans l'ovaire, les gouttières s'épanouissent à la surface des placentas (Pl. **7**, fig. 1). Malgré les grandes dimensions du stigmate pétaloïde, la surface véritablement conductrice n'en est donc pas très considérable.



Pl. 6. — Liliacées (fin); Amaryllidées, Iridacées.

1, *Convallaria maialis*, extrémité d'un tube pollinique au contact du tissu conducteur; 2, tubes polliniques avec bouchons de cellulose en formation. — 3, *Veratrum viride*, ovaire vu de profil; 4, le même en coupe transversale; 5, paroi carpellaire, très près du sommet; 6, coupe frontale à la base du canal stylaire. — 7, *Galanthus nivalis*, ovaire; 8, stigmate; 9, papille stigmatique; 10, épiderme du sommet du style; 11, sommet; 12, base, et 13, extrême base du style; 14, l'un des lobes du canal stylaire, avec la cuticule *cut.* décollée (base du style); 15, sommet de l'ovaire, avec le tissu conducteur en noir. — 16, *Clivia nobilis*, stigmate; 17, branche stigmatique en coupe transversale; 18, coupe du style un peu au-dessous du point de réunion des branches; 19, bord de l'une des cavités de la même coupe, montrant le décollement de la cuticule; 20, coupe transversale pratiquée au sommet de l'ovaire, avec le tissu conducteur figuré en noir, et les cavités septales *sep.* — 21, *Iris florentina*, coupe transversale d'une branche stigmatique: 22, coupe dans un style à l'anthèse; 23, portion *h* de la même coupe, plus grossie, pour montrer l'épiderme *p* de la gouttière conductrice, différant de l'épiderme *ép* des grandes cavités stylaires.

En examinant des coupes transversales de l'ovaire dans la région fertile des placentas, on remarque que ceux-ci ne se rejoignent pas entièrement au centre ; les épidermes restent distincts. De plus, le nombre et l'orientation des faisceaux montrent que les bords de chaque feuille carpellaire correspondent aux angles de l'ovaire : la placentation est donc très nettement pariétale.

Dans le *Gladiolus communis,* le stigmate est formé de trois lobes en forme de feuille de sauge, pliés en gouttière autour de la nervure médiane, et bordés de grosses papilles simples, claviformes, à protoplasme riche en vacuoles : le noyau est très gros et possède souvent deux nucléoles (Pl. **7**, fig. 3).

On sait que le style des *Crocus* se termine également par trois stigmates en cornet ou en languette suivant les espèces, et dont le bord est frangé de papilles digitiformes.

Au point de vue de l'appareil collecteur, les stigmates des Iridacées se rangeraient donc au premier abord sous deux types distincts : le type *Iris,* à tissu conducteur localisé sur le milieu de la face ventrale de chaque branche stigmatique, et le type *Gladiolus,* dont les papilles bordent le pourtour des lobes du stigmate. Mais la différence est plus apparente que réelle, car l'aspect de la lame pétaloïde de l'*Iris* est dû à ce que les bords carpellaires, après s'être repliés en dessus, se sont dirigés l'un vers l'autre et intimement soudés, en laissant subsister un léger sillon papilleux, qui est ainsi exactement l'homologue des franges marginales du stigmate du *Gladiolus.* Il s'est passé dans l'*Iris,* en définitive, quelque chose d'analogue à ce que l'on observe dans les branches en gouttière du stigmate du *Clivia* (v. plus haut) ; comme on peut le voir en comparant les deux structures, l'analogie se poursuit jusque dans la constitution de l'ovaire. Ce dernier fait, ainsi que le décollement de la cuticule interne, observé à la fois dans les Amaryllidées et les *Crocus,* contribue à rendre plus étroites encore les affinités entre ces deux familles.

Hémodoracées (Pl. 7).

L'étude de l'appareil conducteur des Hémodoracées nous a paru présenter un certain intérêt, en raison des affinités de cette petite famille, qui relie les Liliacées aux Amaryllidacées et aux Iridacées.

L'*Ophiopogon japonicum* possède un style cylindrique et faiblement incurvé (fig. 4). La section en est vaguement triangulaire, et l'épiderme fortement strié (fig. 6). Il est parcouru dans toute sa longueur par un canal dont les trois sommets confinent aux faisceaux carpellaires. Le stigmate (fig. 8) est couronné d'une touffe de papilles simples qui obstruent en partie l'orifice du canal et se continuent sur les parois de celui-ci (fig. 5). A l'extrême base du style, le canal disparaît presque entièrement par accolement des parois : dans son prolongement, le tissu conducteur forme une sorte de proéminence qui vient se superposer à un tampon collecteur issu du sommet de l'axe. L'affrontement imparfait des deux systèmes de papilles permet aux tubes polliniques de se frayer un chemin vers les ovules, qui sont anatropes ascendants, à raphé interne, inclinés à 45° sur l'axe de la fleur, et au nombre de deux dans chaque loge (fig. 4 et 7).

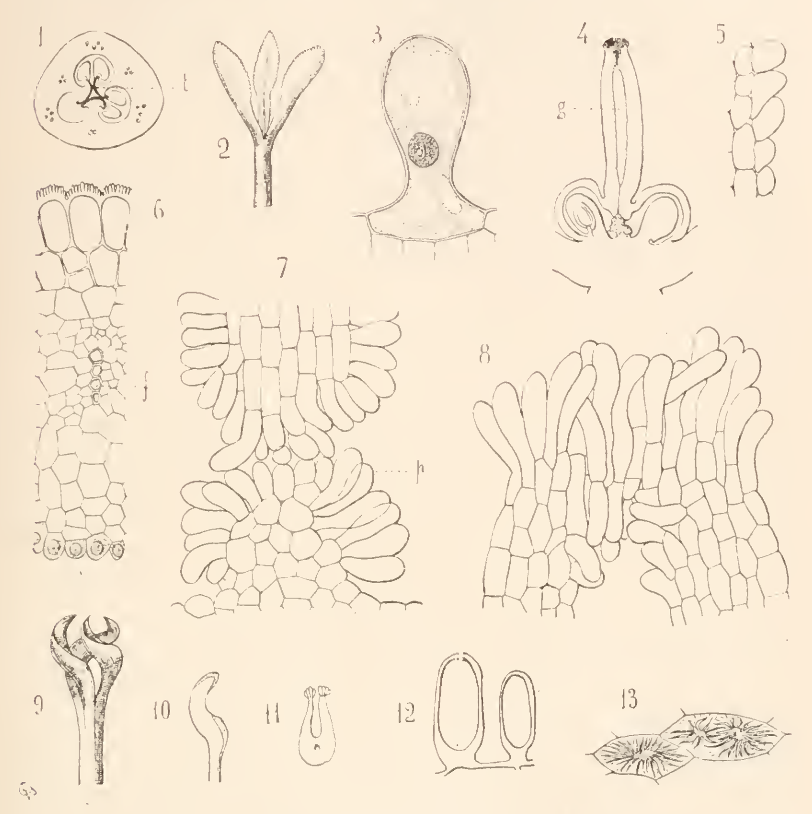
La disposition toute spéciale du tissu conducteur de l'*Ophiopogon* est nécessitée par la réduction du nombre des ovules et la tendance du style à la gynobasie ; elle n'est pas sans analogie avec ce que nous verrons dans certaines familles de Gamopétales à style gynobasique, telles que les Labiées et les Borraginées.

Broméliacées (Pl. 7 et 8) (1).

Le style très allongé du *Billbergia viridiflora* se termine par un stigmate à trois branches enroulées l'une autour de l'autre en triple tire-bouchon (Pl. 7, fig. 9). Chacune d'elles est formée, comme dans le *Gladiolus,* par le reploiement de la feuille carpellaire autour de son plan médian : un liquide visqueux enduit les bords affrontés de chaque branche. Comme dans les *Gladiolus,* les deux bords parallèles sont seuls munis de papilles, et encore n'en portent-ils de bien développées que sur une partie de leur étendue (fig. 10 et 11). Ces papilles ont une forme assez particulière : elles sont ovoïdes inégales, et à paroi épaissie surtout à la base, qui est étranglée (fig. 12) ; elles semblent avoir

1. Ule, *Ueber Blütenverschl. bei Bromeliaceen mit Berücksichtigung der Blüteneinrichtungen der ganzen Familien* (Bot. Ctbl., 70, 1897). — Id., Ber. d. Bot. Gesellsch., Bd. XVI, 1898. — L. Wittmack, *Bromeliaceae* in Engler et Prantl, II, 4.

seulement pour rôle de colliger le pollen, la conduction des tubes étant effectuée par la face interne de chaque branche, dont les cellules épidermiques sont formées de papilles sécrétrices en doigt de gant (Pl. 8, fig. 1). On remarque, en outre, que les cel-



Pl. 7. — Iridacées (fin); Hémodoracées, Broméliacées.

1, *Iris florentina,* coupe transversale d'un ovaire presque mûr. — 2, *Gladiolus communis,* stigmate ; 3, papille stigmatique. — 4, *Ophiopogon japonicum,* coupe longitudinale de l'ovaire ; 5, paroi du canal stylaire ; 6, coupe transversale du style ; 7, tampon conducteur du fond de la cavité ovarienne ; 8, stigmate coupé verticalement. — 9, *Billbergia viridiflora,* stigmate ; 10, branche stigmatique montrant la distribution des trichomes ; 11, coupe transversale de la même branche ; 12, deux poils collecteurs ; 13, deux cellules épidermiques.

lules de l'épiderme externe du stigmate sont ornées de stries rayonnantes qui forment, au milieu de la membrane, comme une sorte de protubérance cannelée, parfois double (Pl. 7, fig. 13, et pl. 8, fig. 1, en coupe). Bien que nous ne soyions pas très renseignés sur le mode de pollinisation de cette plante, il est

permis de supposer que la forme toute spéciale du stigmate joue un rôle dans la fécondation directe, en permettant à cet organe de pratiquer l'avulsion des anthères au moment de l'allongement du style lors de l'épanouissement : les aspérités de l'épiderme externe interviennent probablement aussi dans le phénomène. Le style à section trilobée renferme trois canaux distincts, qui dans quelques fleurs se réunissent irrégulièrement en deux ou une cavité, sur tout ou partie de leur étendue.

La répartition du tissu conducteur dans l'ovaire est essentiellement la même que dans les Iridacées. Les placentas sont garnis d'ovules longuement funiculés : la conduction du tube pollinique est assurée par l'épiderme du placenta et des funicules. Il existe, comme dans les Amaryllidées, des glandes septales provenant de l'accolement incomplet des feuilles carpellaires en une seule.

La forme hélicoïde du stigmate semble générale dans les Broméliacées. Elle se retrouve chez les *Pitcairnia (P. corallina).* Dans les *Vriesea (V. tessellata),* d'après Wittmack, la torsion gagne le style, qui prend la forme d'une vis à pas très allongé.

Orchidées (Pl. 8) (1).

Les fleurs si bizarres et si volumineuses des Orchidées ont été l'objet de nombreuses recherches tant au point de vue de

1. Ad. Brongniart, *Observations sur le mode de fécondation des Orchidées et des Cistinées* (Ann. Sc. nat., 1re série, vol. XXIV, 1831, p. 113.) — R. Brown, *Observations on fecundation in Orchidaceæ and Asclepiadaceæ* (Trans. of Linn. Soc., 1827). — P. Duchartre, *Notes sur le polymorphisme de la fleur de quelques Orchidées* (Bull. Soc. Bot. Fr., 1862, p. 113). — Id., Jahrb. f. wiss. Bot. 1874, p. 181). — Fed. Delpino, *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetali,* Milan 1875. — Treub, *Communic. au Congrès de Paris*, 1878. — C.-B. Clarke, *Fertilization of* Ophrys apifera (Journ. of Bot., nouv. série, XI, 1882). — Capus, *l. c., passim.* — V. Cœmans, *Observation de quelques faits pour servir à l'histoire de la fécondation chez les Orchidées* (C. R. de la Soc. R. de Bot. de Belgique, 1884). — Alf. Bleu, *Note sur la fecondation des Orchidées et sur les phénomènes qui en sont la suite* (Journ. de la Soc. d'Hortic. de Fr., série III, t. VI, 1884). — E. Paque, *Mouvement des pollinies chez les Orchidées* (C. R. Soc. Roy. Bot. Belgique, 1885). — V. Cœmans, *Réponse à la note de* M. Paque (Ibid., 1885). — Paque, *2e note sur le même sujet* (C. R. Soc. R. de Bot. de Belgique, 1885, p. 89. — H. O. Forbes, *Contrivances for securing self-fertilization in some tropical Orchids* (Journ. of the Linn. Soc. of London, vol XXI, 1885). — P. Maury, *Sur la pollinisation de quelques Orchidées indigènes* (C. R., CIII, 1886). — L. Guignard, *Sur la pollinisation et ses effets chez les Orchidées* (Ann. Sc. nat., Série VII, t. IV, 1886). — Id., *Tissu sécréteur du fruit de la Vanille* (Bull. Soc. Bot. Fr., t. VIII, 1886). — A.-D. Webster, *On the growth and fertilization of* Epipactis latifolia (l. cit.), et Bot. Gazette, vol XII, 1887. — Mor. Kronfeld,

l'anatomie que de la morphologie : c'est peut-être dans les plantes de cette famille que l'on peut le plus facilement suivre les tubes polliniques d'un bout à l'autre de leur course. Aussi le tissu conducteur ovarien en a-t-il été fort bien étudié : Capus en a suivi le développement dans le *Phajus grandifolius*, le *Fernandezia acuta*, l'*Ornithidium densum*, l'*Epidendrum ciliare*; ce tissu, formé d'éléments très serrés au début, se dissocie fréquemment à l'état adulte.

L'appareil collecteur stigmatique semble avoir moins attiré l'attention : aussi l'ai-je examiné en détail chez quelques types aussi différents que possible. Le distribution du tissu collecteur et conducteur s'étudie commodément sur les coupes longitudinales radiales du gynostème.

Dans l'*Epipactis palustris*, le sommet de l'ovaire porte un appendice vertical à peu près cylindrique, et terminé par un renflement conoïde (fig. 4) : à la base et en avant de cet appendice s'ouvre un sillon transversal situé dans le prolongement de la face antérieure, et qui pénètre jusque dans la cavité ovarienne. Le sommet de cette sorte de style est garni de petites cellules isodiamétriques, surmontant un parenchyme dont les éléments sont orientés dans le sens vertical (fig. 6 et 9). La partie qui surplombe la fente carpellaire est tapissée d'éléments allongés, inclinés, et munis d'un gros noyau central (fig. 6 et 7). Ces éléments constituent la portion véritablement stigmatique du gynostème, ainsi que l'avait déjà observé Brongniart : ils manquent sur la face opposée du style, qui est garnie d'un épiderme à cuticule épaissie (fig. 8). En coupe transversale, le centre du style est formé d'un parenchyme lâche : on y trouve quelques cellules à raphides, surtout au voisinage de la partie antérieure.

Zur Biologie von Orchis morio (Sitzb. des K. K. zool.-bot. Gesellsch. in Wien, 1887). — L. Nicotra, *Dell'impollinazione in qualche specie di* Serapias (Malpighia, I, 1887). — Ch. Darwin, *Fécondation des Orchidées et bons résultats du croisement*, traduct. J. Pérolle, 2e édition, Paris, Reinwald, 1891. — Id., *The various contrivances by which the Orchids are fertilized by insects*, 2e édit., Londres, Murray, 1887. — Ant. de Bonis, *Fecundazione occasionale della* Platanthera bifolia *Rich.* (Rivista Ital. di Sc. Nat. e Bollett. dell Soc di Sc. Nat. di Sienna, Ann. XIII, 1893). — F. L. Sargent, *Pollination of Orchids* (Pop. Sci. News, Vol. XXVIII, 1894, pp. 85-86). — Tschirch et Œsterle, *l. cit.*, fasc. 4, 1894. — Berg et Schmidt, *Offizinelle Gewächse*, pl. XXIII. — Nicotra, *Tetrameria fiorale nell'* Ophrys apifera (Bot. Ctrbl., 72, 1897). — E. Pfitzer, in Engler et Prantl., II, 6. — A. Tschirch, *Kleine Beiträge zur Pharmakobotanik und Pharmacochemie;* VII, *Die* Tela conductrix *der Vanillefrucht* (Schweizer Wochenschr. für Chemie und Pharm., n° 52, 1893).

L'*Orchis simia* offre une disposition analogue (fig. 10). Le pseudostyle est ici de taille très réduite, et se projette horizontalement en avant, au dessus de l'ouverture béante du large canal carpellaire. La lèvre inférieure de l'orifice est formée de parenchyme à grands éléments gorgés de suc, avec noyau bien apparent et nombreuses gouttelettes grasses, colorables par l'orcanette acétique : un faisceau de tubes polliniques chemine d'ordinaire à la superficie et au travers de ce tissu, qui présente à l'extérieur une large surface libre.

Dans le *Platanthera bifolia,* il existe un pseudostyle (fig. 11) comme dans l'*Epipactis,* mais il paraît ici ne jouer qu'un rôle accessoire, car l'orifice carpellaire s'en trouve éloigné par suite du renflement des bords de l'ouverture (1).

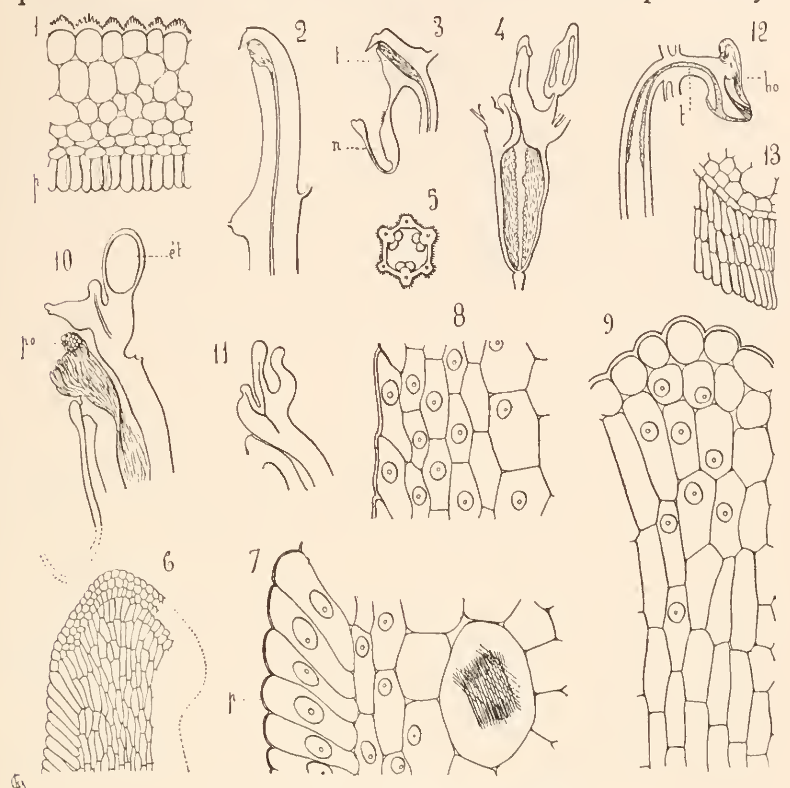
La fleur du *Cymbidium aloifolium* (fig. 2) représente un type tout à fait différent des précédentes. Le gynostème est très allongé, un peu recourbé en avant : il est parcouru dans toute sa longueur par un canal dont l'orifice élargi est dirigé vers le bas, et dont les parois sont tapissées d'un tissu pulpeux analogue à celui décrit plus haut dans l'*Orchis simia*. Dans le *Vanda suavis,* il existe une disposition à peu près semblable ; le gynostème est moins allongé, et l'entrée du canal est masquée supérieurement par une lèvre à bord aminci. Le rôle de cette lame est évidemment de râcler la tête de l'insecte au moment où il quitte la fleur après avoir visité le volumineux nectaire (fig. 3, *n*) qui occupe la face postérieure de l'éperon.

C'est dans le *Cypripedium* que l'on observe le plus haut degré de différenciation de l'appareil collecteur : le sommet de l'ovaire se recourbe en une crosse dont l'extrémité est pourvue d'un large plateau convexe. A la surface de ce stigmate s'épanouit le tissu conducteur, sous forme de papilles à trois cellules superposées (fig. 12 et 13). Un vaste bouclier échancré, inséré à la partie postérieure du gynostème et rabattu verticalement, ferme en partie l'orifice de l'éperon, et oblige l'insecte visiteur à venir, en puisant le nectar, heurter de la tête les papilles stigmatiques (2) (fig. 12, *bo*).

1. Brongniart (l. cit.) représente une coupe du style du *Platanthera bifolia* avec germination d'une pollinie.

2. Capus (l. c., pl. 23, fig. 18) figure, sous le nom de papille composée du stigmate de *Cypripedium Reazlii,* un poil conique porté sur une émergence ; ce poil provient sans doute du bouclier et non du stigmate, et n'est pas un poil collecteur.

D'après ce qui précède, l'appareil collecteur des Orchidées peut se ramener à deux types différents. Dans le premier (*Epipactis palustris, Orchis simia, Platanthera bifolia*), l'orifice qui donne accès à l'ovaire se trouve à la base du pseudostyle



Pl. 8. — Broméliacées (fin) ; Orchidées.

1, *Billbergia viridiflora,* coupe transversale d'une branche stigmatique. — 2, *Cymbidium aloifolium,* coupe verticale du style — 3, *Vanda suavis.* — 4, *Epipactis palustris,* coupe verticale ; 5, coupe transversale au sommet de l'ovaire ; 6, coupe verticale du style ; 7, partie antérieure, collectrice, et 8, partie postérieure, non collectrice, du même style. — 9. *Orchis simia* — 10, *Platanthera bifolia,* coupes verticales. — 12, *Cypripedium pubescens,* coupe verticale; 13, portion du plateau stigmatique, avec poils collecteurs.

dont le tissu conducteur occupe la face correspondante. Dans le second cas (*Cymbidium aloifolium, Vanda suavis, Cypripedium pubescens, Lælia acuminata*), le gynostème forme un véritable style, parcouru par un canal conducteur (1). Les différences

1. D'après Pfitzer (in Engler et Prantl), le style des *Pescatorea* est analogue à celui des *Vanda.* Il en est de même dans les *Phajus* (*P. Blumei*) et les *Dendrobium* (*D. nobile*), où il est muni d'un bouclier, ainsi que dans les *Stanhopea (S. platyceras*) et *Acineta* (*A. Bakeri*).

secondaires que l'on observe sont dues, ainsi que l'a montré Darwin, à des phénomènes d'adaptation en vue de la pollinisation par des insectes déterminés, toujours les mêmes pour chaque espèce d'Orchidées.

Conclusions relatives aux Monocotylédones.

Il résulte des faits que nous venons d'exposer que les grandes familles de Monocotylédones présentent, au point de vue de la constitution de l'appareil collecteur, une remarquable uniformité : les Graminées avec leurs poils massifs, les Cypéracées avec leurs trichomes unicellulaires, les Liliacées avec leurs papilles simples et leur style canaliculé, les Amaryllidées et Iridacées avec leur cuticule intrastylaire décollée, en sont des exemples bien typiques.

Avec les Aroïdées apparaît le canal conducteur bordé de véritables papilles. Mais c'est dans les Liliacées que l'on peut observer la structure la plus uniforme : papilles simples en massue, et tissu conducteur à protoplasme dense et à gros noyau tapissant les parois d'un canal stylaire lobé ou rarement multiple comme dans l'*Eucomis* et le *Yucca*. (Par une rare exception, on trouve du collenchyme chez l'*Allium ursinum*.) On peut donc dire, tant au point de vue du tissu conducteur qu'à celui de l'organisation florale, que les Liliacées constituent le prototype et le « noyau central » des Monocotylédones.

Le décollement de la cuticule, que l'on observe dans le style des Amaryllidées et des Iridacées, est l'indice d'une différenciation plus avancée, et montre une tendance à la formation de tissu conducteur à plusieurs assises : le phénomène est encore plus marqué dans les Orchidées, qui constituent le terme le plus élevé de la série.

La position supère ou infère de l'ovaire semble n'avoir que peu d'influence sur le mode de distribution du tissu conducteur, dont la répartition paraît être exclusivement sous la dépendance des variations de nombre et de position des ovules, ainsi que nous l'apprend l'étude des Aroïdées et de l'*Ophiopogon*.

(*A suivre.*)

LE *LOBELIA DORTMANNA* L. DANS LE MORBIHAN

Par **M. le Dr C.-A. PICQUENARD.**

Au cours d'une excursion faite le 15 septembre 1901 sur les bords de l'étang de Priziac (Morbihan), M. le docteur F. Camus a eu la bonne fortune de rencontrer une deuxième localité bretonne du *Lobelia Dortmanna* L. — La plante y est, comme au lac de Grandlieu, représentée par des milliers d'exemplaires; comme au lac de Grandlieu, ses fleurs sont d'une teinte assez pâle; comme au lac de Grandlieu également, sa floraison paraît tardive si j'en juge par l'examen des quatre hampes non entièrement fleuries que vient de m'adresser M. le docteur F. Camus.

L'aire de dispersion de cette plante est sans doute plus étendue en Bretagne qu'on ne pouvait le supposer lors de la découverte de la première localité par M. E. Gadeceau au lac de Grandlieu le 2 octobre 1898 (1). Je dois cependant faire remarquer que je l'ai cherchée en vain, quoiqu'en saison favorable, au bord des étangs suivants qui se trouvent tous en Finistère : Le Mur, Le Len du (2), Le Corroarc'h, Poulguidou, Rosporden, Huelgoat.

Il est à remarquer que dans le Pays de Galles, au Llyn Padarn (3), on trouve associées les quatre plantes que voici : *Subularia aquatica* L., *Lobelia Dortmanna* L., *Isoetes lacustris* L., *I. echinospora* Durieu. Si dans les autres lacs gallois, J. Gay n'a pas retrouvé l'association complète, du moins les localités des quatre plantes sont peu éloignées les unes des autres.

En Bretagne, le *Subularia* n'a pas encore été rencontré, mais il est possible qu'il ait simplement échappé aux regards des botanistes si, comme en Northwales, il fleurit et fructifie

1. *Le* Lobelia Dortmanna *L. dans la Loire-Inférieure,* par M. E. Gadeceau, Journal de Botanique, t. XII. 1898.

2. Mot à mot « étang (ou lac) noir ». Les Gallois (J. Gay, *Voyage botanique au Caernarvonshire*) ont un lac encore plus « noir » que J. Gay (*loc. cit.* p. 25) appelle *Llyn-du'r Arrddu* et qu'il traduit par « le plus noir des lacs ». A ce propos je ferai remarquer que si sa traduction est bonne, l'orthographe du nom Gallois est défectueuse. La syntaxe galloise exigerait plutôt qu'il fut rétabli ainsi : *Llyn duaf o'r ddu.*

3. *Voyage botanique au Caernarvonshire dans le North Wales* par J. Gay. Bull. de la Soc. Bot. de France, t. X, p. 270 et suiv., Tirage à part, p. 19.

à un ou deux pieds sous l'eau (1). Au lac de Grandlieu seulement coexistent le *Lobelia Dortmanna* et l'*Isoetes echinospora*, mais si le *Subularia* se cache quelque part dans les eaux de ce lac, il est douteux que l'*Isoetes lacustris* puisse jamais y être trouvé. A l'étang de Rosporden l'*Isoetes lacustris* existe seul; de minutieuses recherches me l'ont prouvé. Il resterait à examiner à fond les bords de l'étang de Priziac qui présentent un développement d'environ quatre kilomètres, dont M. le docteur F. Camus n'a exploré que le tiers et encore pour y rechercher des Muscinées.

Il semble donc que les localités bretonnes où se trouvent le *Lobelia Dortmanna* et celles où se trouvent les *Isoetes lacustris* et *echinospora* représentent de petites colonies de plantes septentrionales dont deux, le *Lobelia Dortmanna* et l'*Isoetes echinospora*, descendent assez bas dans l'ouest de la France jusqu'en Gascogne.

Quimper, 17 septembre 1901.

RECHERCHES MICROCHIMIQUES SUR LA GAINE DE QUELQUES SCHIZOPHYCÉES

(*Suite*)

Par **M. Ad. LEMAIRE.**

α. *La schizophycose est différente de la callose.*

Plusieurs corps contenus dans la paroi cellulaire des plantes supérieures et des Champignons fixent le bleu d'aniline. C'est le cas pour la substance qui forme le cal des tubes grillagés chez les Phanérogames et à laquelle M. L. Mangin a donné le nom de callose (2).

Je fus tenté au début de mes recherches d'attribuer à la présence de la callose la coloration bleue fournie par le bleu d'aniline; mais l'action différente qu'exercent sur la gaine la plupart des réactifs de la callose, ne me permet pas de me ranger à cette opinion.

1. J. Gay, *loc. cit.*, p. 19

2. L. Mangin, *Sur la callose, nouvelle substance fondamentale existant dans la membrane* (C. R. Ac. Sc. de Paris. Mars 1890).

D'après M. L. Mangin la callose est soluble dans une solution de potasse à 2 °/₀, dans le chlorure de zinc; elle est insoluble dans l'eau de Javelle et dans une solution de permanganate de potasse. C'est en se basant sur cette insolubilité que ce savant est arrivé à détruire le contenu cellulaire en respectant la callose (1). Ce procédé consiste à plonger les coupes de tissus dans de l'eau de Javelle. Les matières plasmatiques sont alors dissoutes, tandis que la callose subsiste.

Si on met dans une solution de potasse à 2 °/₀ des filaments de *Stigonema* ainsi que des coupes de tige de Vigne comprenant des tubes criblés pourvus de cal, et qu'on porte le tout à l'ébullition pendant quelques minutes, on n'obtient pas la destruction de la gaine du *Stigonema*. La plante lavée jusqu'à disparition de toute trace d'alcali, mise au contact d'une solution de bleu d'aniline, prend la matière colorante. Le cal, au contraire, est dissous.

Des faits identiques se produisent en opérant avec une solution de chlorure de zinc. Si, au lieu de potasse ou de chlorure de zinc, on se sert d'eau de Javelle à froid, on obtient des résultats tout opposés. La schizophycose est détruite; car la gaine ne se teinte plus par le bleu d'aniline; tandis que le cal, demeuré intact, fixe la couleur.

Ajoutons qu'une solution de coralline dans l'eau chargée de carbonate de soude colore énergiquement la callose; elle est au contraire sans action sur la schizophycose.

Tous ces faits suffisent pour démontrer que la *schizophycose* et la *callose* sont deux corps bien différents.

β. *La schizophycose n'est pas de nature albuminoïde.*

Les matières albuminoïdes, dont le protoplasma des cellules est en grande partie composé, se colorent fortement aussi par une solution de bleu d'aniline. On pourrait supposer que la coloration de la gaine par cette matière est due à du protoplasma, dont cette gaine est imprégnée. On ne peut cependant attribuer cette coloration à des corps albuminoïdes libres, car ces derniers se dissolvent facilement dans une solution de potasse dans l'eau

1. L. Mangin, *Recherches anatomiques sur les Péronosporées* (Bull. de la Soc. d'Histoire naturelle d'Autun, 1895).

distillée; or, on sait qu'une telle solution, même portée à l'ébullition, ne détruit point la substance colorable par le bleu d'aniline.

Du reste, la gaine ne manifeste pas les réactions des matières albuminoïdes.

Ainsi, si on chauffe à l'ébullition une solution aqueuse d'acide azotique à 4 ou 5 °/₀ contenant un petit morceau de blanc d'œuf coagulé et quelques fragments d'Algues, et si on transporte ensuite ceux-ci dans une solution d'ammoniaque, on détermine une coloration jaune orangé de la substance albuminoïde, sans provoquer de modification de la gaine.

La gaine ne montre point non plus la réaction connue du biuret. On sait qu'en plaçant pendant quelque temps une matière albuminoïde dans une solution de sulfate de cuivre à 1 °/₀ par exemple, et qu'en la plongeant ensuite dans une lessive de potasse ou de soude la substance prend une coloration bleu violacé.

Aucune coloration de la gaine n'a lieu avec le réactif de Millon qui colore en rouge brique les matières protéiques et, par suite, le protoplasma des cellules.

Les substances albuminoïdes peuvent être, en outre, caractérisées par la réaction de Reichl et Mikosch. Celle-ci consiste à traiter les objets par une solution alcoolique très faible de benzaldéhyde, puis à y ajouter un excès d'acide sulfurique dilué de son volume d'eau et contenant des traces de sulfate ferrique. Si l'objet renferme des matières albuminoïdes, il acquiert une teinte bleue plus ou moins foncée. Or, la gaine du *Stigonema* reste insensible à l'action du réactif.

On peut donc affirmer que si la schizophycose est un produit azoté, fait que je n'ai pu constater parce que je n'ai eu à ma disposition qu'une faible quantité d'Algues, mélangée à des débris végétaux divers, ce produit n'est pas de nature albuminoïde.

γ. *La schizophycose ne présente pas les caractères de la cutine et des membranes lignifiées.*

La gaine des Schizophycées joue, sans contredit, un rôle protecteur: on sait que les Phanérogames aquatiques sont mises

à l'abri, par exemple, d'une absorption d'eau par la surface de leur feuille ou de leur tige, à l'aide des cellules épidermiques, dont la paroi extérieure est doublée d'une pellicule imperméable formée par un corps organique non azoté : la cutine.

On est naturellement porté à admettre l'existence de celle-ci dans les organes protecteurs des Algues, comme l'est la gaine des Schizophycées. Si la cutine s'y rencontre, elle n'est localisée qu'à la partie superficielle, qu'à celle qui résiste, d'après M. Gomont (1), à l'action de l'acide sulfurique concentré et d'une solution aqueuse d'acide chromique au tiers. La partie interne de la gaine, bien plus épaisse que la précédente, qui se dissout en présence de ces acides et qui se colore fortement par le bleu d'aniline, n'offre point les caractères de la cutine.

On reconnaît facilement cette dernière avec une solution de fuchsine dans l'ammoniaque qui constitue un liquide incolore. Lorsqu'on laisse quelques instants des coupes de tissu présentant des membranes cutinisées, et qu'on les lave ensuite à l'eau distillée, la portion de la paroi cellulaire, pourvue de cutine prend une teinte rose intense. Cette solution n'a aucun effet sur la gaine du *Stigonema*. Nulle est aussi l'action de la teinture d'alcanna qui est, d'après Correns (2), un bon réactif de la cutine : elle la colore en rouge.

Il n'est pas possible d'admettre la *lignification* de la gaine. Nous venons de voir que cette portion de l'Algue reste incolore sous l'influence de la fuchsine ammoniacale. Or, les parois cellulaires lignifiées s'y colorent en rouge comme la cutine. On n'obtient, en outre, aucun résultat, lorsqu'on fait agir une solution alcoolique de phloroglucine suivie d'un traitement à l'acide chlorhydrique. Cette opération fournit au contraire une belle coloration rouge aux membranes lignifiées.

δ. *La schizophycose ne peut être confondue avec la chitine.*

En 1895, un savant belge, M. E. Gilson, a découvert dans la paroi des Champignons une substance qu'il a désignée sous le

1. M. Gomont, *Recherches sur les enveloppes cellulaires*, loc. citat.
2. M. Correns, Sitzber. d. Wiener Akad. d. Wiss. Bd XCVII, 1888, p. 658.
3. E. Gilson, *Recherches chimiques sur la membrane cellulaire des Champignons*. (La cellule, t. XI, 1895.)

nom de *mycosine* et qu'il a reconnu être un produit de transformation de la *chitine*, corps qui n'avait été signalé que chez les animaux.

Pour préparer la mycosine, M. E. Gilson chauffe à 180° une solution de potasse caustique formée de 4 parties d'alcali et de 4 parties d'eau avec une partie d'*Agaricus campestris* ou de *Claviceps purpurea;* après refroidissement, on lave à l'eau distillée jusqu'à disparition de toute réaction alcaline. On obtient ainsi un corps qui se colore en rose violacé par l'iode et l'acide sulfurique concentré, mais diffère de la cellulose par son insolubilité dans le liquide de Schweitzer. Ce corps, la mycosine, est insoluble dans l'acide chlorhydrique de concentration moyenne, mais soluble dans l'acide dilué ; il se dissout aussi à chaud dans l'acide sulfurique dilué et se précipite par refroidissement.

Pour M. E. Gilson, c'est à la présence de la mycosine et nón à la cellulose, comme l'a prétendu M. Richter (1), que doit être attribuée la coloration violacée qu'acquièrent, sous l'action des composés iodés, la paroi des hyphes de Champignons qui ont séjourné longtemps dans une lessive de potasse et qui, sans cela, sont inertes vis-à-vis de ces composés. L'alcali aurait pour effet de décomposer la chitine qui se trouve dans la membrane en mycosine fournissant alors une coloration avec les réactifs iodés.

Comme les Champignons offrent beaucoup de parenté avec les Algues, j'ai recherché la présence de la mycosine dans la gaine des Schizophycées. En traitant à chaud des fragments de *Stigonema* par une solution concentrée de potasse caustique, j'ai réussi, comme je l'ai dit plus haut, à produire la dissolution des composés colorables par les colorants basiques d'aniline, et obtenu une substance qui, bien lavée à l'eau distillée, conserve la propriété de se colorer en bleu par le bleu d'aniline. Cette substance ne m'a jamais donné de coloration bleue avec les réactifs iodés. Ce produit se distingue en outre de la mycosine par sa solubilité dans les acides chlorhydrique et sulfurique concentrés, à froid, qui ne dissolvent point la mycosine.

De pareils résultats étaient à prévoir. M. M. Gomont (2) a

1. Richter, *Beiträge zur genaueren Kenntniss der chem. Beschaffenheit der Zellmembranen bei den Pilzen*, in Sitzber. d. Akad. der Wiss. Wien. Bd LXXXIII, 1881.
2. M. Gomont, *Rech. sur les envel. cell.*, loc. cit., p. 214.

déjà fait remarquer que les gaines qui ne se colorent pas par le chloroiodure de zinc n'acquièrent pas, comme certains Champignons, cette propriété, ni par l'ébullition dans les acides ou les alcalis, ni par un séjour prolongé dans une solution de potasse.

En résumé, la gaine du *Stigonema ocellatum* comprend une substance organique qui paraît être un corps nouveau auquel je donne le nom de *schizophycose*. Cette substance est insensible à l'action du rouge de ruthénium, de la fuchsine ammoniacale, de la teinture d'orcanette, d'une solution alcaline de coralline et de la plupart des couleurs d'aniline oxyazoïques, comme écarlate palatin, coccinine, Bordeaux, ponceaux, azoéosine, azofuchsine. Elle a, au contraire, beaucoup d'affinité pour le bleu d'aniline et pour beaucoup de colorants acides d'aniline polyazoïques (Bordeaux G, orseilline BB, noir naphtol, rouge Congo, rouge diamine, bleu diamine, etc.).

La schizophycose est insoluble, même à chaud, dans une solution de chlorure de zinc, dans l'ammoniaque et dans les solutions étendues de potasse caustique. Les acides chlorhydrique et azotique n'exercent aucune action, à froid. L'eau de Javelle la décompose et donne naissance à un produit qui est soluble à chaud dans une lessive étendue de potasse caustique et qui se colore, comme les composés pectiques, par le rouge de ruthénium, le rouge neutre et les colorants basiques d'aniline. Ce produit diffère cependant des composés pectiques, par son insolubilité dans une solution d'oxalate d'ammoniaque, lorsqu'il a été soumis préalablement à l'action de l'alcool acidulé par de l'acide chlorhydrique.

Le bleu d'aniline et les colorants acides polyazoïques d'aniline sont alors inactifs.

Une solution concentrée de potasse caustique transforme à l'ébullition la schizophycose en un composé qui joue le rôle de base, la schizophycine. Cette dernière est soluble dans les acides minéraux concentrés ou de concentration moyenne : elle est insoluble dans l'acide acétique. Elle est colorable par le bleu d'aniline, mais non par le rouge de ruthénium, et par les réactifs iodés.

Par ces diverses propriétés la schizophycose se distingue de la callose, des substances albuminoïdes, de la cutine, des membranes lignifiées et de la chitine.

La cellulose fait défaut dans la gaine du *Stigonema*, et si

celle-ci se colore en bleu par le chloroiodure de zinc ou par l'acide iodhydrique iodé, cette réaction est due à l'existence d'une matière colorante jaune ou brune répartie dans la gaine, la scytonémine, qui peut être enlevée par l'eau de Javelle ou par une solution alcoolique de potasse caustique suivie d'un lavage à l'eau distillée.

Premier Groupe.

Le *Stigonema ocellatum* forme le type d'un premier groupe d'Algues, caractérisé par *la présence dans la gaine de la schizophycose et par l'absence de la cellulose.*

A cette plante se rattachent plusieurs espèces de Schizophycées.

Ainsi l'*Hapalosiphon Braunii* Näg., Algue qui végète fréquemment dans les eaux stagnantes, fixée aux plantes aquatiques, possède une gaine qui offre dans ses traits essentiels la même constitution chimique que celle de l'espèce précédente.

Ses filaments ramifiés, uniquement formés d'une seule rangée de cellules, sont pourvus à l'extérieur d'une gaine incolore assez ténue. L'acide iodhydrique iodé ne détermine point de coloration bleue de cette gaine. Ce fait indique l'absence de cellulose et de scytonémine. La gaine se teinte fortement par le bleu d'aniline : mais elle est insensible à l'influence du rouge de ruthénium. Ce corps n'agit qu'après traitement de la plante par l'eau de Javelle. Dans ce cas la gaine prend une coloration rose foncée très nette ; mais le bleu d'aniline est sans action.

J'ai obtenu des résultats identiques avec plusieurs espèces du genre *Scytonema.*

On sait que les espèces du genre *Scytonema* ont pour caractère commun de posséder de fausses ramifications. Les faux rameaux naissent en général par deux sur le côté du filament principal, et environ au milieu de l'intervalle qui sépare deux hétérocystes.

Le *Scytonema myochrous* Ag., qui a ses trichomes enveloppés d'une gaine très épaisse, colorée en brun foncé et formée de couches en cornets, prend une coloration qui varie du bleu au bleu gris avec l'acide iodhydrique iodé ; mais ce phénomène n'a pas lieu si on a décoloré la gaine soit avec de l'eau de Javelle, soit avec une solution alcoolique de potasse. La cellulose fait

donc défaut et la coloration développée par l'acide iodhydrique est due à la scytonémine. La gaine, débarrassée de la scytonémine par la solution alcoolique de potasse, montre nettement les réactions de la schizophycose. Le bleu de Chine la colore vivement, et elle ne rougit en présence du rouge neutre et du rouge de ruthénium qu'après avoir séjourné quelque temps dans l'eau de Javelle qui, par contre, détruit le principe colorable par le bleu d'aniline.

Les mêmes réactions existent pour le *Scytonema ocellatum* Lyng.

L'espèce la plus remarquable est le *Scytonema alatum* Bzi. Les trichomes sont entourés de gaines excessivement épaisses, qui sont composées de larges cornets bruns foncés dans le voisinage immédiat des cellules et plus clairs ou incolores à la partie externe. Les gaines bleuissent sous l'influence des réactifs iodés ; mais cette teinte provient de la scytonémine, comme l'a démontré M. Correns dans le Mémoire cité plus haut. La cellulose ne s'y trouve pas. On met en évidence l'existence de la schizophycose avec la solution de bleu de Chine. Cette matière se porte principalement sur la partie externe moins colorée de la gaine. La coloration est aussi plus intense à la limite qui sépare les cornets entre eux. Cette coloration n'a pas lieu après action de l'eau de Javelle ; mais les colorants basiques, auparavant inactifs, teignent la gaine avec énergie.

Parmi les Schizophycées filamenteuses dépourvues d'hétérocystes qui rentrent dans ce groupe, je citerai le *Phormidium autumnale* Gom., qui croît sur la terre humide. Chaque trichome est enveloppé d'une gaine mince. Les composés iodés n'y produisent pas de bleuissement. Le bleu d'aniline donne au contraire naissance à une coloration bleue très nette.

J'ai observé une composition semblable de la gaine sur un échantillon desséché de *Lyngbia majuscula* Harw.

Les Algues que nous venons de choisir comme exemples se caractérisent par le fait que la schizophycose est répartie à peu près également dans toute l'épaisseur de la gaine : mais plusieurs espèces de *Nostoc* (*N. commune* Vauch., *N. verrucosum* Vauch., *N. sphaericum* Vauch.) offrent la particularité remarquable d'avoir cette substance principalement localisée à la surface même du thalle où elle forme une bordure très étroite.

Si on examine au microscope des coupes transversales minces du thalle de *Nostoc commune* Vauch., on y distingue une région moyenne, assez large, composée de trichomes contournés qui sont plongés dans une substance gélatineuse incolore paraissant homogène. A l'extérieur de cette région et sur les deux faces du thalle, les trichomes sont plus serrés et sont entourés de gaines distinctes plus fermes et colorées en jaune brun ou en jaune verdâtre. Cette coloration est plus prononcée à la face supérieure qui est en rapport direct avec l'air et la lumière. Cette gaine externe est limitée superficiellement par un liséré mince constituant au thalle une sorte de cuticule. Le chloroiodure de zinc et l'acide iodhydrique déterminent seulement le bleuissement de la zône gélatineuse externe. Cette réaction n'est pas due à de la cellulose, car si on place des coupes du thalle pendant un jour dans une solution alcoolique de potasse caustique, que l'on remplace ensuite par de l'alcool puis par de l'eau distillée, la zône externe se décolore et le bleuissement par le chlorure de zinc n'a pas lieu.

Une solution de rouge neutre ou de rouge de ruthénium colore le liséré externe et la totalité de la gaine ; toutefois la région externe acquiert une teinte plus foncée que la région moyenne, et la bordure superficielle est au contraire faiblement colorée. Dans la région moyenne apparaissent des traînées d'un rouge plus vif parallèle à la direction des trichomes et placées à une certaine distance de ceux-ci. Ce mode d'action des réactifs colorants fait voir nettement que chaque trichome est entouré d'une gaine propre et que la gelée de la région moyenne est formée par l'accolement des gaines partielles.

La gelée du *Nostoc* se comporte ainsi vis-à-vis des matières colorantes, comme les mucilages d'origine pectique.

Faisons maintenant agir une solution de bleu d'aniline sur des coupes qui ont été traitées antérieurement par une solution alcoolique de potasse caustique, nous observons alors des faits bien différents. La matière colorante se fixe sur le thalle, mais s'y répartit très inégalement. La gelée de la région moyenne et externe prend une coloration bleue très pâle, que plusieurs lavages à l'eau distillée font disparaître. Le liseré superficiel acquiert au contraire une teinte bleue foncée qui le fait reconnaître très nettement du reste du thalle. Cette teinture résiste à de nombreux

lavages. C'est à l'existence de la schizophycose qu'est due cette coloration. Pour empêcher celle-ci de se produire, il suffit en effet de mettre quelque temps des coupes dans l'eau de Javelle, et dans ce cas, alors, la bordure fixe énergiquement le rouge de ruthénium et les colorants basiques d'aniline.

Ce mode de distribution de la schizophycose tient probablement à ce que cette substance, plus résistante que les corps constituant la gelée, joue pour le thalle un rôle de protection.

(*A suivre.*)

REVISION

DES ESPECES CRITIQUES DU GENRE *ECHIUM*

Par **M. A. DE COINCY.**

(2e série.)

Echium calycinum.

E. calycinum Viv. *Ann. bot.* I, 2, p. 164, *ann.* 1805? (*Fl. Ital. fragm.* I, p. 2); *E. parviflorum* Mœnch *Meth.* (*hoc nomen valde dubium laudarunt* Lehm. *Asp.*, n° 348, et Car. *Fl. It. contin.* VI, p. 937); *E. creticum* Sibth. et Sm. *Fl. Græc. tab.* 183, non L. (*sec.* Moris *Fl. Sard.* III, p. 125, et Heldreich). — *Ic.* Reich. *Icon.* XVIII, *tab.* 99; Mogg. *Fl. of. Ment. plate* 31; Viv. *Fl. Ital. fragm.* I, *tab.* IV (1). — *Exs.* Kral. *Pl. Cors.* n° 700; Bourg. *Pl. Esp.* 1852, n° 1628; de Heldr. *Herb. Græc. norm.* n° 523.

Sect. *Eleutherolepis.* D'une racine grêle pivotante s'élèvent une à plusieurs tiges redressées ou à la fin couchées, de 1 à 3 décim., ne portant pas de cymes florifères, mais des fleurs lâchement espacées dans leur partie supérieure qui est à peine scorpioïde, même avant la floraison ; l'indument est redressé, fin et tuberculeux. Feuilles de taille médiocre (2 à 3 cent.) (2), spatulées, obtuses, rétrécies en un court pétiole ; les supérieures de même forme, mais sessiles ; toutes couvertes de petits poils apprimés, rudes, tuberculeux ; bractées ovales ou lancéolées, subaigües, souvent éloignées des fleurs, surtout les inférieures.

1. Toutes ces figures sont médiocres et ne donnent qu'une idée bien imparfaite de la plante.

2. Dans certaines formes de l'Attique, elles prennent un développement anormal ; les caulinaires atteignent 6 centim. sur 2 1/2.

Fleurs portées sur des pédicelles de 1 à 2 millim. Calice (6 à 8 millim.) à divisions lancéolées de un millim. de large à peine; il s'accroît promptement et atteint à la fin 15 millim. avec des divisions dressées de 4 millim. de large. Corolle (8 à 14 millim.) d'un bleu pâle, poilue en dehors, à limbe peu développé; l'intérieur de la corolle porte le plus souvent un léger duvet vers l'insertion des étamines; anneau poilu composé de 10 écailles bien nettement séparées dans les formes à grandes fleurs, faiblement développées dans les exemplaires à petite corolle. Étamines incluses à filets en général poilus, les 3 postérieurs insérés à des hauteurs peu différentes; anthères ovales. Style court, poilu jusqu'aux branches qui sont assez longues (un millim.) et terminées par des stigmates capités, discolores. Achaines brunâtres (3 millim. sur 2 1/2) rugueux-tuberculeux.

Hab. Presque tout le bassin de la Méditerranée, de l'Espagne à la Syrie. Ni Delile, ni Boissier ne le signalent en Égypte. J. Ball ne l'indique pas au Maroc.

J'ai récolté la forme à grandes fleurs dans les environs de Nice. Certains échantillons de Sicile ont un port rabougri très particulier.

Par ses fleurs manifestement pédicellées, par les divisions du calice qui prennent un accroissement considérable après la floraison, par ses épis à peine scorpioïdes, cet *Echium,* au milieu de toutes ses variations dans le port, les feuilles et la corolle, est un des mieux caractérisés du genre et ne se rapproche d'aucun autre; il est isolé parmi les *Eleutherolepis*.

Le nom de *parviflorum* Mœnch, adopté par Lehmann et par Caruel, pour l'espèce décrite ici, ne nous paraît pas devoir être conservé. On la trouve aussi quelquefois sous le nom de *prostratum* Ten. (récoltes Schouw, in herb. Mus. Bot. Haun.), ou *australe* (récoltes E. Meyer) ou *humifusum* (in herb. Vahl), ou encore *ovatum* Poir., *lusitanicum* All., *micranthum* Schousb. (1) ou non Schousb., sans oublier l'inévitable *creticum* que les anciens botanistes ne manquaient pas d'appliquer à tous les *Echium* qu'ils ne savaient pas nommer. (*A suivre.*)

1. Le *micranthum* de Schousboë que Ball identifie avec son *maritimum* var. *micranthum* (*Linn. Journ. Bot.*, vol. XVI, p. 577), est probablement la forme femelle de l'*E. confusum*. (Voy. *Bull. Herb. Boiss.*, 31 Juillet 1901.)

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon

15e ANNÉE. N° 10. OCTOBRE 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

REVISION
DES ESPÈCES CRITIQUES DU GENRE *ECHIUM*

Par M. A. DE COINCY.

(2e série.)

(*Fin.*)

Echium arenarium.

E. arenarium Guss. *Ined. sem.* H. R. *Bocc., ann.* 1825 (*Fl. Sic. Syn.* I, p. 233); Parl. in Car. *Fl. Ital. cont.* VI, p. 934. Non Gr. God. *Fl. Fr.* II, p. 525 (*forma miserrima E. plantaginei*). — *Exs. Soc. Rochel.*, n° 4.462; Reverch. *Pl. Cret.*

Sect. *Gamolepis*. Racine grosse, pivotante, flexueuse, pérennante. Plusieurs tiges diffuses, en général rameuses, couvertes de poils rudes, tuberculeux, ascendants, plus ou moins colorés en jaune verdâtre; épis terminaux, occupant une bonne partie de la longueur des rameaux feuillés, mais non disposés en cymes florifères. Feuilles inférieures spatulées, rétrécies en un long pétiole, obtuses, portant un indument assez fin de poils tuberculeux, couchés; les caulinaires semblables, mais devenant peu à peu sessiles; feuilles bractéales élargies à la base, presque aiguës et hérissées de gros poils tuberculeux. Fleurs subsessiles. Le calice (6 à 7 millim.) a ses divisions lancéolées, s'accroissant un peu à la maturité et devenant obtuses; il est couvert de gros poils tuberculeux, jaune-verdâtre, en forme de glaive, d'abord dressés, puis étalés et même renversés sur le limbe qui devient sub-globuleux à la maturité des achaines. Corolle bleu-violet (8 à 9 millim.) plus ou moins exserte, veloutée, peu ouverte; anneau basilaire consistant en une membrane continue glabre ou velue (elle est très velue dans les exsiccatas de la Société Rochelaise, n° 4.462), peu développée, à peine épaissie au-dessus de la base des nervures principales. Éta-

mines à filets glabres, incluses; anthères ovales. Style inclus, velu dans ses deux tiers inférieurs, courtement bifide. Stigmates capités. Achaines de 2 1/2 millim. sur 2, échinulés.

Hab. France méridionale (introduit?); Crète; Sicile; Grèce (Boiss., Heldreich); Afrique boréale (Boiss.); Italie Méridionale (*Fl. Ital. cont.*) Canaries (Boiss.).

L'inflorescence de l'*E. arenarium*, la forme et la petitesse de sa fleur, et surtout l'indument du calice l'éloignent de l'*E. confusum* dont il se rapproche un peu par la contexture de l'anneau. Ce même calice à peine accrescent avec ses poils différents et différemment disposés ne permet pas de le confondre avec l'*E. calycinum* Viv. qui, du reste, appartient à une autre section. Certains botanistes lui ont rapporté l'*E. spathulatum* Viv.; il en diffère à première vue par son style inclus, ce qui est anormal dans le genre, par ses calices subglobuleux à la base, par ses poils en forme de glaive, jaune-verdâtre et couverts de protubérances sériées relativement assez grosses. Du reste l'*E. setosum* Delile, qui me paraît identique avec l'*E. spathulatum*, est une forme du *setosum* Vahl à étamines avortées. Le type de l'espèce (*setosum* Vahl = *rubrum* Forskäl) a les étamines subexsertes avec les anthères fertiles (Voy. *Bull. Herb. Boiss.* 31 Juillet 1901). Dans l'*E. setosum* Vahl, le style est exsert, le calice ne prend pas à la maturité une forme globuleuse à la base, l'anneau bien développé se compose d'une membrane à 5 lobes à la façon de l'*angustifolium* Lam., enfin les poils du calice sont fins et grisâtres, couverts de petites protubérances qui ne peuvent se séparer distinctement qu'à un grossissement de 100 diamètres. On voit qu'aucune confusion n'est possible entre l'*E. arenarium* et les différentes formes du *setosum*. Le caractère tiré des poils est important à noter, parce qu'il permet de distinguer les espèces à tout état de développement et que d'ailleurs toute particularité, quelque minutieuse qu'elle soit, est à retenir quand on a à déterminer des plantes à port si variable.

Heldreich a distribué l'*E. arenarium* sous le nom de *creticum* L.; Schouw sous celui de *parviflorum;* d'autres enfin lui ont appliqué le nom d'*E. maritimum* Willd.

Echium Rauwolfii.

E. Rauwolfii Del. *Fl. Égyp.* p. 195, ann. 1812 ; *an E. margaritaceum* Del. *in litt. ad* Mertens (Lehm. *Asp.* p. 446 ? *ann.* 1818). — Herb. *Fl. Égyp.* n° 219. — *Ic.* Atlas *Fl. Egyp.* pl. 19, fig. 3 ; Murbeck *Contrib. Tab.* VIII, fig. 3 et 4. — *Exs.* Kotschy, *Iter Nub.* n° 318 (*sub nom. E. setosi*) et *Fl. Æthiop.* n° 264 ; Saintenis et Rigo, *It. Cyp.* ; Schweinfurth, n° 2060.

E. caule ramoso erecto ; spicis adultioribus virgatis, hispido-muricatis ; corollis calice paulo longioribus ; seminibus nitidis lævibus. ☉. Del. *loco citato.*

Sect. *Eleutherolepis.* Annuel. Inflorescence paniculée, quelquefois spiciforme, terminée par des cymes florifères s'allongeant beaucoup à la maturité. Tige arrondie, sillonnée dans sa partie supérieure, portant des poils raides, tuberculeux, sans duvet interposé. Feuilles basilaires lancéolées, de 15 à 18 cm. de long sur 2 de large, ordinairement peu épaisses, à nervures visibles par transparence, couvertes de petits poils tuberculeux assez fins ; elles décroissent rapidement le long de la tige, deviennent sessiles et se couvrent d'un indument de plus en plus rude ; feuilles bractéales dures, épaisses, sub-obtuses, à poils très raides et couvertes de callosités souvent confluentes sur les bords. Fleurs sub-pédicellées. Calice (8 à 10 millim.) à divisions devenant oblongues, épaisses, très tuberculeuses, hérissées, obtuses et très inégales à la maturité, l'une d'elles restant courte et souvent linéaire. Corolle (12 à 15 millim.) veloutée, blanche ou rose pâle (Delile) ; anneau plus ou moins poilu, à 10 écailles très serrées, aussi hautes que larges, devenant parfois conniventes par la base. Étamines sub-exsertes, à filets glabres ; les 3 postérieures insérées à la même hauteur ; anthères ovales, quelquefois presque oblongues. Style bifide, peu ou pas velu dans son tiers supérieur. Stigmates capités. Achaines (3 millim. sur 2) brillants, lisses, ou couverts de petites crêtes mamelonnées peu proéminentes.

Hab. Égypte (Delile, Boissier, Kralik, Ehrenberg, etc.) ; Ile de Chypre (Saintenis et Rigo). La station de *Wadi Hebran* (Arabie, Schimper) est très douteuse.

Delile rapproche l'*E. Rauwolfii* de l'*E. pyrenaicum* et lui donne pour synonyme l'*E. ferox flore rubenti Lippi* de l'herbier Vaillant.

Il est très voisin de l'*E. horridum* Batt. dont j'indiquerai plus bas les caractères distinctifs.

L'herbier de la *Flore d'Égypte* contient sous le n° 219 quatre échantillons authentiques de l'*E. Rauwolfii*: 1° Un petit en rosette assez mal caractérisé ; 2° un second qui n'est composé que d'un rameau ; mais il est intéressant parce qu'il paraît avoir servi au dessin de la planche 19 de l'atlas ou du moins le rappelle exactement ; 3° le troisième est bien complet et appartient évidemment à la forme du rameau détaché que je viens de mentionner ; 4° le quatrième qui est accompagné du nom et des observations manuscrites de Delile est malheureusement incomplet; il ne porte pas de feuilles ; c'est une extrémité de plante d'arrière-saison qui montre bien le développement que prennent à la fin les cymes fructifères.

Dans l'exemplaire annoté par Delile (4°), les achaines sont lisses et d'un blanc-porcelaine ; de plus les écailles de l'anneau sont très serrées et conniventes par la base. Dans l'exemplaire feuillé, les achaines sont de couleur obscure et revêtus de petites crêtes brillantes mamelonnées. Une étude suivie d'un grand nombre d'échantillons me porte à croire que ce sont là des variations individuelles. Si on se laissait aller à créer des variétés dans le genre *Echium* pour des différences peu importantes, on ne saurait où s'arrêter. La nomenclature y perdrait en simplicité et n'y gagnerait pas en précision.

Dans certains *Eleutherolepis*, il arrive que l'on rencontre des corolles dont les écailles sont si serrées qu'on serait tenté de les classer parmi les *Gamolepis*. Mais c'est le résultat d'un développement anormal et toute l'organisation de l'anneau montre bien la section dont il s'agit.

C'est ce qui m'est arrivé lorsque j'ai énuméré l'*E. italicum* au nombre des *Gamolepis ;* une suite insuffisante d'échantillons étudiés m'avait induit en erreur. Dans l'*E. italicum* d'Italie, les écailles sont nettement séparées; dans les exemplaires du Caucase et des Pyrénées, elles sont parfois très serrées ; mais toutes ces formes, qu'on les réunisse spécifiquement ou qu'on

les sépare, appartiennent incontestablement à la section des *Eleutherolepis*. L'*Echium pomponium* Bss. est peut-être dans le même cas. Par contre, l'*E. rubrum* Jacq. a été placé à tort parmi les *Eleutherolepis;* il appartient à la section des *Gamolepis*.

Echium horridum.

E. horridum Batt. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 1892, p. 336; *E. maroccanum* Murb. *Contrib.*, II, p. 12, *ann.* 1898; *E. longifolium* var. *maroccanum* Ball *J^al linn. soc.* 1878, p. 576. — *Ic.* Murb. *Contrib.* Tab. VII, fig. 16 et Tab. VIII, fig. 1 et 2.

Sect. *Eleutherolepis*. Annuel. Tige dressée, rameuse, munie souvent vers la base de tiges secondaires dressées ou étalées; rameaux portant des cymes florifères médiocrement allongées; indument homomorphe, composé de poils étalés, piquants, tuberculeux, laissant le reste de la tige lisse et comme vernissé. Feuilles lancéolées-linéaires, sub-aiguës ; les inférieures atténuées en pétiole; les supérieures sessiles, élargies à la base; toutes couvertes de protubérances crustacées très serrées dont les plus grosses portent des poils rigides plus ou moins développés, plus ou moins étalés, inclinés vers le haut de la feuille; bractées lancéolées-linéaires à indument rigide, plus courtes que les calices fructifères. Fleurs subsessiles. Calice à divisions lancéolées-linéaires, hérissées, atteignant à la fin 15 millim. Corolle violette (20 à 22 millim.), à limbe ouvert et très oblique, finement veloutée, poilue sur les nervures; anneau composé de 10 écailles ovales, nettement séparées, poilues en dessous. Étamines exsertes ou sub-exsertes, insérées presque à la même hauteur, à filets glabres, les 3 postérieures réunies à la corolle par une membrane très développée. Style velu jusqu'un peu en dessous de la bifurcation, plus ou moins longuement bifide. Stigmates capités. Achaines brunâtres, gros (4 millim. sur 3) à surface profondément rugueuse-tuberculeuse.

Hab. Le Maroc (J. Ball); le Sud-Oranais (Battandier); El-Kantara (Battandier); la Tunisie (Doûmet et Bonnet, Murbeck); *Wady-Gadireh* sur les bords de la Mer Rouge (Schweinfurth, n° 2.061, *in* Herb. Boissier, *sub nom. E. longifolii*).

Cet *Echium* se distingue de l'*E. Rauwolfii* Del., le seul qui

puisse lui être comparé et dont il est souvent très voisin, par son calice fructifère à divisions aiguës, plus allongées et constamment étroitement lancéolées; par sa corolle plus grande, violette et non pas blanche ou rose pâle; par les écailles de l'anneau ovales, bien séparées et non pas très serrées presque conniventes; enfin par ses achaines très rugueux de 4 millim. sur 3 et non pas brillants presque lisses ou seulement mamelonnés de 3 millim. sur 2.

La plante récoltée par le Dr Schweinfurth en Égypte ne nous paraît pas pouvoir être séparée de l'E. *horridum* dont elle n'est distincte que par les divisions du calice atteignant 18 à 20 millim. et par les partitions du style qui mesurent 4 millim. au lieu de 1/2 millim. dans les exemplaires d'El-Kantara, et 1/4 à peine ou même 1/8 dans la récolte de M. Battandier à Aïn-Sefra. Mais ce sont des différences auxquelles il ne faut pas attacher d'importance spécifique. Je ne puis expliquer le classement de l'*Echium* de *Wady-Gadireh* parmi l'*E. longifolium* Del. Il en diffère totalement par l'anneau de la corolle et l'indument homomorphe de la tige, sans parler d'autres caractères moins importants.

Le nom de *maroccanum* que M. Murbeck a pris pour rappeler la variété de J. Ball ne peut guère être accepté. Ce vocable à signification trop spéciale tendrait à exclure les formes orientales qu'on ne peut en séparer. J'ai admis pour type l'*Echium* d'El-Kantara (obligeamment communiqué par M. Battandier) qui occupe une position géographique moyenne, et j'ai été conduit à adopter le nom spécifique créé par M. Battandier.

C'est du reste M. Murbeck qui a le premier montré les rapports qui unissent cet *Echium* à l'*E. Rauwolfii* et signalé les différences qui les séparent.

Peut-être un jour sera-t-on forcé de les réunir par une étude plus complète des différentes formes qui se rencontrent dans tout le Nord de l'Afrique, du Maroc à la Mer Rouge. Déjà l'*E. Rauwolfii* de l'île de Chypre laisse un peu d'incertitude, et sans ses achaines bien lisses et blanc porcelaine, on hésiterait à le classer dans une espèce plutôt que dans une autre.

Echium longifolium.

E. longifolium Delile *Fl. Egyp.* p. 184, *ann.* 1812. — Herb. *Fl. Egyp.* n° 218. — *Ic.* Atlas *Fl. Egyp.* pl. 16, fig. 3 (*optima*).

E. foliis radicalibus lanceolatis sublinguæformibus, verrucoso-hispidis; corollis calice longioribus; seminibus echinatis. Del. *loco citato.*

Sect. *Eleutherolepis.* Racine annuelle, pivotante, assez grêle, portant une tige haute de 3 à 6 décim. (Delile) et souvent quelques tiges accessoires dressées ou étalées, moins développées; tige principale dressée, dépourvue en général de rameaux secondaires, mais munie de cymes florifères longuement pédonculées rappelant l'inflorescence des *E. grandiflorum* et *tuberculatum*, quelquefois bifurquée seulement au sommet; indument double, l'un composé de poils grêles, étalés, faiblement tuberculeux, l'autre court formant un duvet très fin et très ras. Feuilles basilaires atteignant 15 à 20 centim. de long sur un de large, presque linéaires, rétrécies en un long pétiole, sub-aiguës, à cote médiane saillante en dessous, canaliculée en dessus, du reste planes; l'indument rappelle celui de la tige, mais les tubercules deviennent beaucoup plus gros et le duvet moins ras; les feuilles caulinaires sont en petit nombre et aiguës, elles diminuent promptement dans le haut; les feuilles bractéales lancéolées, aiguës, hérissées, atteignent presque la hauteur des calices. Fleurs sessiles. Calice (8 millim.) hispide, à divisions lancéolées-linéaires, aiguës, sub-égales, s'accroissant à peine à la maturité. Corolle (25 à 30 millim. ou plus petite) rougeâtre au moins sur le sec, veloutée et portant en outre quelques poils plus longs sur les nervures, à limbe assez oblique; l'anneau est formé de 10 écailles bien distinctes, surtout les postérieures, très longuement poilues, plus larges que hautes, simulant parfois une ligne ondulée interrompue. Étamines insérées à des hauteurs différentes, les antérieures sub-exsertes, les postérieures, en général incluses; filets glabres; anthères ovales-oblongues, bleues (Delile). Style peu exsert, poilu jusqu'un peu au-dessous de la bifurcation, courtement bifide. Stigmates capités. Achaines brunâtres (2 1/2 millim. sur 1 3/4) finement ruguleux et un peu échinulés.

Hab. L'Égypte et contrées voisines. Delile a trouvé son espèce près de *Deyr-el-Tyn*, de *Birket-el-Hadji* (1er ventôse, an 9), à Bassatin. La localité du Maroc donnée par J. Ball est sans doute erronée, comme l'a déjà fait remarquer M. Sv. Murbeck.

L'*E. longifolium* est bien caractérisé. Dans les terres d'alluvion où il atteint son développement normal, il est voisin des *grandiflorum* et *tuberculatum*; il s'en éloigne par la forme et l'indument des feuilles, par l'anneau basilaire de la corolle et par les étamines constamment glabres; ses achaines sont beaucoup plus petits que ceux du *grandiflorum*.

Aucune confusion n'est possible avec l'*horridum* Batt. ou le *Rauwolfii* Del. qui n'ont pas sur la tige de duvet interposé.

Les *Echium elegans* Lehm. et *sericeum* Vahl s'en distinguent facilement par le port, l'indument, la forme des feuilles et la corolle.

La description ci-dessus a été faite sur les trois exemplaires que contient l'herbier de la *Flore d'Egypte* déposé à l'Institut botanique de Montpellier, et qui par conséquent doivent être considérés comme les types de l'espèce; mais ce sont là des pièces de choix et les plantes de cette espèce paraissent, d'après les échantillons recueillis par les collecteurs modernes, avoir souvent un aspect différent. Dans les endroits arides et moins favorables à la végétation, la corolle est parfois beaucoup plus petite (15 millim.), les étamines plus saillantes, les anthères plus courtement ovales, l'indument plus rude, plus hérissé, les tiges plus diffuses, plus grêles, quelquefois étalées, plus nombreuses. Mais les feuilles basilaires restent toujours linéaires, ou étroitement lancéolées, et l'anneau de la corolle conformé de même, c'est-à-dire à écailles longuement poilues en dessous, plus larges que hautes, souvent transversalement ovales ou simulant une ligne ondulée interrompue. Les botanistes qui ne connaîtraient l'*E. longifolium* que par les exemplaires hérissés et rabougris de Schweinfurth (*Exs.* n° 281 et 2.064), ou par les formes diffuses du Mont-Sinaï (*Exs.* Aucher-Eloy n° 2.401) se feraient une idée bien erronée du type de Delile. Les récoltes de Kralik, au contraire, dans les environs d'Héliopolis, rappellent complètement les échantillons conservés dans l'herbier de la *Flore d'Egypte*; la corolle toutefois est un peu plus petite que dans les exemplaires de Delile.

Echium setosum.

E. setosum Vahl *Symb.* II, p. 35, *ann.* 1791; Del. *Fl. Egypt.*, p. 186, *ann.* 1812 (*pro parte, forma feminea*); *E. spathulatum* Viv. *Fl. Lib.*, p. 8, *ann.* 1824 (*forma feminea?*); *E. verecundum* Viv. *Ægyp. Dec.*, p. 20, *ann.* 1830 (*forma feminea*); *E. rubrum* Forsk. *Fl. Ægyp.-Arab. cent.* II, p. 41, *ann.* 1775. — Herb. Forskalii, n° 297 (*in* Herb. Haun. *sub nom. E. rubri*); Herb. *Fl. Egyp.*, n° 217; Herbar. Libycum (*sub nom. E. spathulati*). — *Ic.* Del. *Fl. Egyp.*, pl. 17, fig. 2; Viv. *Fl. Lib.*, Tab. IX, fig. 1 (*E. spathulatum*), et *Decades*, Tab. II, fig. 14 (*E. verecundum*). — *Exs.* (*in* Herb. Boissier) Heldreich, n° 2.998 (Samaritani); Kotschy, n° 593; Gaillardot, n° 240 (*for. feminea*) et n° 238 (hermaph.).

Sect. *Gamolepis*. Annuel. Tige rameuse, souvent dès la base, plus ou moins étalée, hérissée de poils assez fins, tuberculeux, dressés, entremêlés d'un duvet très court; les rameaux ne portent pas en général de cymes florifères, mais sont longuement garnis de fleurs qui forment des épis assez denses. Feuilles radicales et inférieures de 3 à 6 centimètres, spatulées, obtuses, rétrécies en un pétiole plus ou moins long, à nervure médiane saillante en dessous et canaliculée en dessus; les caulinaires sessiles, les supérieures dilatées à la base; bractées inférieures ovales, les supérieures de plus en plus étroites; les feuilles et les bractées sont hérissées de poils grisâtres, fins, tuberculeux, plus ou moins étalés. Fleurs sessiles. Calice (7 millim.) à divisions lancéolées-linéaires, sub-égales, hérissées; il ne se renfle pas sensiblement à la base lors de la maturité des achaines. Corolle (10 à 12 millim., 8 seulement dans les fleurs femelles) veloutée, d'un bleu violet, à gorge moyennement dilatée; anneau plus ou moins poilu à 5 lobes exactement du type de l'*angustifolium*, la retombée des lobes se faisant sur les nervures staminales. Étamines sub-exsertes ou exsertes à filets glabres, à anthères ovales; dans les formes femelles les étamines sont incluses, à filets très courts avec les anthères petites, sagittées, stériles. Style exsert, bifide, poilu. Achaines grisâtres, ruguleux, échinulés, de 2 1/4 millim. sur 1 3/4.

Hab. La Cyrénaïque, l'Égypte, l'Arabie. *In littore Magnæ*

Syrteos (Viviani, *sub nom. E. spathulati*); cap du Figuier, près Alexandrie (Delile); le Caire (Forskäl *sub nom. E. rubri*; Viviani *sub nom. E. verecundi*); Taës (Arabie, Forskäl *sub nom. E. cretici* ?), etc.

Les formes femelles sont très fréquentes dans cette espèce, plus fréquentes même que le type, si l'on s'en rapporte aux collections. On les reconnaît à la corolle plus petite, d'un bleu plus franc, à limbe moins développé, et aux étamines incluses à filets très courts et à anthères atrophiées. Le lecteur voudra bien se reporter à ce que j'ai dit à cet égard dans ma Note « Qu'est-ce que l'*E. Wierzbickii* ? » (*Bull. de l'Herb. Boissier*, 31 Juillet 1901). Il y a dans l'herbier de la *Flore d'Egypte* un *Echium setosum* à étamines exsertes et à anthères bien conformées, avec un style quelquefois entier, dont tous les achaines sont avortés : c'est donc un pied mâle; mais il a un faciès particulier; il est plus grêle dans toutes ses parties et me paraît une monstruosité; beaucoup de boutons de fleurs contiennent un insecte qui les a rongés. Je ne crois pas qu'on puisse l'invoquer comme preuve d'une tendance dans l'espèce à l'avortement du gynécée.

L'*E. setaceum* ne peut se confondre avec l'*E. confusum* qui a la corolle plus grande, l'anneau autrement fabriqué, les fleurs ordinairement disposées en cymes florifères simples ou accolées. Il diffère de l'*arenarium* par plusieurs caractères très constants, entre autres par la forme de son calice fructifère et par la contexture de ses poils grisâtres et non pas jaune verdâtre. Son inflorescence suffit pour le distinguer de l'*humile* Desf. et des autres espèces affines du N.-O. de l'Afrique

Les *E. longiflorum* Del., *Rauwolfii* Del., ses compatriotes, en sont très éloignés et appartiennent du reste à une autre section, ainsi que les *elegans* Lehm., *sericeum* Vahl, ce dernier en général bien reconnaissable à son aspect blanchâtre, ses poils fortement ruguleux au microscope, sa souche vivace, ses tiges lignifiées à la base, etc.

J'ai beaucoup hésité sur le nom que doit conserver cet *Echium*. M. Ascherson voudrait qu'il prît celui de *rubrum* Forsk. C'est le synonyme cité par Vahl, et l'échantillon conservé dans l'herbier de Forskäl sous le n° 297 et étiqueté *rubrum* (de la main même de Vahl, affirme-t-on) m'a servi à faire la des-

cription ci-dessus. Toutefois il y a des fleurs violettes et Forskäl (ou son éditeur Niebuhr) lui donne positivement des fleurs rouges; cela n'a pas d'importance en général, car les fleurs d'*Echium* passent souvent à la couleur bleuâtre par la dessiccation; mais dans ce cas spécial, il en résulte une certaine incertitude. Forskäl ne connaissait pas bien lui-même son espèce, car il donne à l'*Echium* qu'il a envoyé d'Arabie le non de *creticum?* et c'est encore du *setosum* (*rubrum*), d'après l'échantillon conservé dans son herbier. L'espèce a donc été mal établie par Forskäl. On peut négliger avec avantage en cette occasion la loi de priorité qui serait ici appliquée sans certitude complète et qui aurait l'inconvénient : 1° de faire débaptiser l'espèce de Jacquin qui, quoique postérieure de trois ans (1778), est incontestablement acceptée; 2° de faire disparaître de la nomenclature ce nom de *setosum* inséparable de l'espèce décrite ci-dessus.

Il faut rejeter dans la synonymie l'*E. setosum* Delil. qui ne s'applique (dans la description du moins de la *Flore d'Egypte*) qu'à une forme femelle du *setosum* Vahl. L'*E. verecundum* Viv. et très probablement l'*E. spathulatum* Viv. sont dans le même cas. Je ne veux pas non plus prendre en considération l'attribution du vocable *setosum* au *longifolium* Del. que j'ai rencontré une fois sous l'autorité supposée de Vahl et qui me paraît bien douteuse.

Les anciens auteurs créaient leurs espèces d'après un nombre très restreint d'échantillons, quelquefois un simple fragment, et étaient ainsi conduits à donner de l'importance à des caractères souvent individuels. Pour le genre qui nous occupe, c'est une source perpétuelle d'embarras et il est bien rare qu'une description s'applique à toutes les formes appartenant incontestablement à une même espèce.

La tradition, quoi qu'on en dise, doit être prise en considération et quand un nom a été admis par plusieurs générations de botanistes, le changer serait augmenter la confusion. *Summum jus summa injuria.*

Dans le cas présent, et bien que Vahl ait mal délimité son espèce et l'ait peut-être confondue avec des espèces voisines, j'estime qu'il faut maintenir l'*E. setosum* Vahl qui est en Egypte le représentant bien typique de la section des *Gamolepis,* et qui,

caractérisé comme nous venons de le faire, ne peut se confondre avec aucun autre.

Echium elegans.

E. elegans Lehmann *Asp.* n° 339, p. 459, anno 1818; *non* Moris *Sard. El.* I, p. 32 (*Fl. Sard.* III, p. 129); *E. hispidum* Sm. *Prod. Fl. Græc.* (Lehmann); *E. sericeum* var. *hispidum* Boiss. *Fl. Or.* IV, p. 207; *E. setosum Fl. Pelop.* (Boissier); *E. creticum in schedis nonnullis.* — *Ic. Fl. Græc.* Tab. 181. — *Exs. Reliq. Maill.*, n° 1466; Heldreich, n° 1093; Kotschy *It. Syr.* n°s 159 et 863; Boissier, Palestina (*sub nom. E. pustulati*); Gaillardot, n° 2.731.

E caule herbaceo erecto basi ramoso piloso-hispido, foliis lineari-lanceolatis hispidis subrepandis, staminibus corolla paullo longioribus. Leh. *loc. cit.*

Sect. *Eleutherolepis.* D'une souche vivace ou seulement pérennante s'élèvent plusieurs tiges assez robustes, herbacées, simples, rarement rameuses, mais munies de cymes florifères plus ou moins développées, plus ou moins longuement pédicellées; l'inflorescence peut être réduite aux deux cymes terminales qui prennent en général un accroissement plus considérable que les cymes latérales tardivement développées; l'indument se compose de poils fins, grisâtres, tuberculeux, ordinairement étalés, assez serrés, s'élevant au-dessus d'un duvet très ras, roussâtre ou grisâtre, rarement incane; les poils sont couverts de petites protubérances allongées, très peu saillantes qui ne s'aperçoivent qu'à un assez fort grossissement. Feuilles radicales et caulinaires inférieures linéaires-lancéolées, rétrécies en pétiole, sub-aiguës, en général planes, à nervure principale seule saillante en dessous, quelquefois un peu sinuées ou érodées sur les bords, couvertes de poils tuberculeux apprimés; les supérieures sont élargies à la base; les bractées lancéolées-oblongues, assez longuement acuminées, sont poilues et hérissées-tuberculeuses. Fleurs sessiles. Calice (10 à 12 millim.) à divisions linéaires ou lancéolées, sub-aiguës, sub-égales, hérissées-tuberculeuses. Corolle de 20 millim. environ, rougeâtre, devenant violette, à limbe ouvert, un peu oblique,

duvetée et assez longuement poilue; les nervures secondaires s'écartent souvent des principales à angle très aigu; l'anneau est formé de 10 écailles poilues, nettement séparées, de forme ordinairement quadrangulaire. Étamines à filets glabres, insérées presque au haut du tube; les 4 antérieures exsertes, la postérieure sub-exserte réunie à la corolle par une membrane très développée; anthères ovales. Style bifide, plus ou moins poilu, longuement exsert. Stigmates capités. Achaines brunâtres à crêtes transversales très aiguës, mesurant 2 1/2 millim. sur 1 1/2.

Hab. La Syrie, la Grèce continentale et quelques îles de l'Archipel; paraît manquer à l'Égypte. Gaza (Boissier); Saïda (Blanchet); Jérusalem (Roth); Hebron (Kotschy); Tortose (Gaillardot); Beirouth (Kotschy); Amasia (Wiedmann); Pamphylie (Heldreich); Constantinople (Noé); Phalère (Heldreich); l'Attique (Spruner); Argolide (Spruner); Chypre (Kotschy); Chios (Orphanidès); Karpathos (Pichler, W. Barbey).

Cette espèce, malgré ses nombreuses variations, paraît assez facile à délimiter.

Elle se sépare du *longifolium* d'Égypte par son indument plus abondant et ordinairement plus hérissé, par sa souche pérennante, par la forme de ses feuilles radicales bien moins allongées, par ses étamines antérieures longuement exsertes, par son inflorescence à cymes terminales toujours très développées, enfin par les écailles de l'anneau quadrangulaires, nettement séparées. Quelques auteurs ont voulu le rapprocher du *pustulatum;* mais ce dernier a les écailles de l'anneau ovales-arrondies et les deux cymes terminales tardivement développées et assez réduites; ce qui est caractéristique.

L'*E. sericeum* s'en éloigne par son duvet plus ou moins incane, la contexture de ses poils, ses tiges assez grêles, étalées, ligneuses à la base, les écailles de l'anneau arrondies et en général très serrées, etc.

Cette description de l'*E. elegans* a été faite d'après les exsiccatas numérotés relatés en tête de l'article, tels qu'ils existent dans les herbiers de Chambésy et de Copenhague, dont l'étude m'a été gracieusement permise.

Heldreich a récolté en Crète, dans les sables maritimes de la Canée, un *Echium* assez singulier. Son indument blanc-argenté,

ses poils couchés tendraient au premier abord à le rapprocher du *sericeum* (*sensu stricto*). Mais ses tiges dressées hautes de 40 centim., son inflorescence, ses feuilles larges et planes, ses poils à très petites ponctuations très serrées, l'anneau à 10 écailles bien séparées et manifestement quadrangulaires dans les corolles bien développées, le rapprochent de l'*elegans*. Heldreich lui a donné le nom d'*elegans* var. *incanum*; Boissier l'a classé sous le nom d'*E. sericeum forma procerior*. Je l'appellerai *E. elegans* var. *procerius*, le nom d'*incanum*, si approprié, étant adopté pour une plante de l'Afrique Australe. C'est une de ces formes de passage qui ont décidé l'illustre auteur de la Flore d'Orient à réunir le *sericeum* à l'*elegans*.

Echium sericeum.

E. sericeum Vahl *Symb.* II, p. 35, *ann.* 1791; *E. prostratum* (Desf.?) Delile *Fl. Egyp.* p. 185, *ann.* 1812; *E. distachyum* Viv. *Fl. Lib.* p. 8, *ann.* 1824; *E. diffusum* Sib. et Sm. *Fl. Græc.* ex parte?; *E. sericeum* var. *diffusum* Boiss. *Fl. Or.* IV, p. 207, *ex parte; E. Creticum angustifolium rubrum* Tourn. *Ins.* p. 136, *ex parte; E. fructicosum?* Forsk. *Fl. Ægyp.* LXII, n° 118? *ann.* 1775. — Herb. *Fl. Égyp.* n° 216; *Herb.* Forskalii n° 298 *(sine nom.)*; Herb. Tournefort; Herb. Libycum *(sub nom. E. distachyi)*. — *Ic.* Del. *Fl. Egyp.* pl. 17, fig. 1; Viv. *Fl. Lib. Tab.* V, fig. 1; Lehm. *Icon. Tab.* 49. — *Exs.* Gaillardot *Pl. Egyp.* n° 48; Aucher-Eloy *Herb. Or.*, n° 2.394; Raulin, n° 311; Sartori, n° 113.

Sect. *Eleutherolepis*. Vivace. Plusieurs tiges partant d'une souche commune s'étalent par terre et deviennent souvent très rameuses par le progrès de l'âge; les fleurs sont situées dans la partie supérieure des rameaux en épis assez denses, et souvent aussi sur des cymes florifères simples ou accolées; l'écorce devient très friable sur les tiges qui se lignifient à la base, et se détache en lambeaux vers le bas; elle porte un duvet blanc argenté très serré et des poils plus ou moins apprimés, souvent étalés, qui sont couverts d'aspérités ovales, saillantes, assez espacées, visibles à un grossissement de 10 à 15 diamètres. Feuilles radicales disposées en rosette, de 5 à 6 centim. de long sur 1/2 centim. de large, rétrécies à la base, sub-aiguës; les cau-

linaires plus petites, sessiles, à nervure principale très saillante en dessous, canaliculée en dessus, souvent révolutées sur les bords; toutes couvertes de poils blancs tuberculeux apprimés, très raides, de la nature de ceux de la tige; les bractées sont ovales-lancéolées, hérissées, obtuses ou quelquefois sub-aiguës, souvent glabres en dessous excepté sur les bords et sur la nervure médiane. Fleurs sessiles. Calice de 8 millim. environ, à divisions subégales, lancéolées-linéaires, obtuses ou quelquefois sub-aiguës, revêtues du même indument que les feuilles. Corolle de 15 à 20 millim. rouge, duvetée et poilue, d'une consistance coriace, à limbe assez oblique; anneau velu en dessous, composé de 10 écailles arrondies, souvent très serrées, de telle sorte qu'on en voit difficilement la base, quelquefois alternativement plus grandes et plus petites; dans ce cas les écailles les plus grandes sont superposées aux nervures qui correspondent aux lobes de la corolle, et les écailles les plus petites aux nervures staminales. Étamines à filets glabres, les antérieures longuement exsertes, la postérieure exserte ou sub-exserte. Style bifide, poilu, longuement exsert. Achaines grisâtres (2 1/2 millim. sur 1 3/4) couverts de crêtes aiguës sur les côtés et de petites protubérances brillantes et pointues.

Hab. La Tunisie, la Cyrénaïque, l'Égypte, les îles de l'Archipel. Alexandrie, les Pyramides (Delile, Heldreich, Gaillardot, Kralik, Ehrenberg); Krombalia (Tunisie, in herb. Cosson); Chypre (Haussnecht, in herb. Boiss.); Kania (Crète, Raulin); Naxos (Sartori); Heraclea (Crète, Heldreich); in littore Pentapoleos (Della-Cella, in herb. Viviani); Rhodes (Bourgeau).

Il m'a été impossible d'établir une variété dans cette espèce comme le veulent quelques auteurs. Certes le *sericeum* des Pyramides a un faciès particulier, ses poils d'un blanc argenté, assez rares, sont couchés sur la tige qui devient par le progrès de l'âge ligneuse à la base et très rameuse; mais au bord de la mer, près d'Alexandrie, il n'en est déjà plus ainsi; l'indument se hérisse, les feuilles s'allongent et sont à peine révolutées sur les bords; c'est ce que Delile avait déjà remarqué, il y a un siècle. Enfin, dans les îles, les poils sont complètement dressés, souvent même renversés et les feuilles caulinaires deviennent planes; l'aspect blanchâtre de toutes les parties est alors beau-

coup moins frappant. Mais c'est toujours la même espèce avec des passages insensibles d'une forme à l'autre; la plante est toujours vivace, la corolle rougeâtre et de consistance très épaisse, les étamines sont exsertes, souvent très longuement, et les poils apparaissent fortement ruguleux même à un assez faible grossissement. C'est dans cet état qu'on lui a appliqué le nom de *diffusum;* mais je dois faire observer que le *Flora Græca* représente son *diffusum* avec des étamines incluses, ce que les auteurs ont reproduit dans leurs diagnoses (Leh. *Asp.* n° 349, p. 471), et que je n'ai pas eu occasion de constater ce caractère dans les nombreux échantillons que j'ai tenus en main. C'est pourquoi je n'ai pas cité en tête de cet article la planche 182 du *Flora Græca* se rapportant au *diffusum.*

L'*E. creticum, angustifolium, rubrum* de l'herbier Tournefort est en tous points conforme au *sericeum* récolté dans les îles.

Une partie des remarques que j'ai faites à propos du *setosum* trouve sa place ici. Il est probable que Vahl n'a pas compris son espèce comme nous le faisons, et je ne sais s'il séparait son *setosum* du *sericeum* en leur donnant les mêmes limites que nous. Ses descriptions laissent beaucoup de doute dans l'esprit. Mais le nom de *sericeum* est admis; le changer ne ferait qu'augmenter la confusion.

L'*E. sericeum* ainsi largement compris a certainement des points de ressemblance, dans sa forme insulaire, avec l'*elegans;* ce dernier s'en distinguera assez facilement par ses tiges plus fortes, dressées, rarement rameuses (1), terminées par des cymes florifères très développées, moins grêles, évidemment annuelles; par l'anneau composé de 10 écailles quadrangulaires en général plus espacées; par les poils autrement conformés, non fortement ruguleux, mais couverts plus ou moins de petites aspérités allongées qui demandent un fort grossissement microscopique pour être séparées.

Il n'en est pas moins vrai que l'on trouve en Crète et dans les

1. Je rappellerai que les rameaux portent des feuilles; ils sont ou ne sont pas florifères directement, mais sont toujours feuillés dans leur partie inférieure. Les cymes florifères partent de la tige ou des rameaux; elles n'ont pas de feuilles, mais des bractées. La fleur inférieure n'est jamais axillée par une bractée. La distinction est toujours facile à faire et n'offre aucune ambiguïté. C'est le genre *Echium* que j'ai en vue dans cette remarque.

îles de l'Archipel certaines formes intermédiaires que l'on hésite à classer. Ce n'est pas une raison pour créer une espèce ambiguë, l'*E. diffusum,* que l'on est incapable de limiter ; et d'un autre côté, ce ne paraît pas être non plus un motif suffisant pour réunir l'*elegans* au *sericeum,* la robuste plante grisâtre et dressée de l'Attique aux formes incanes suffrutescentes et longuement décombantes des Pyramides.

L'*E. setosum* appartenant à une autre section, aucune confusion n'est possible, et le doute, s'il se présente, ne résiste pas à l'autopsie de la corolle.

RECHERCHES MICROCHIMIQUES SUR LA GAINE DE QUELQUES SCHIZOPHYCÉES

(*Fin*)

Par **M. Ad. LEMAIRE.**

Deuxième Groupe.

Ce groupe comprend les espèces dont *la gaine pourvue de schizophycose possède de la cellulose.*

Nous décrirons, avec quelques détails, la gaine du *Scytonema cincinnatum* et nous indiquerons ensuite les particularités les plus intéressantes que présentent les autres espèces.

Le filament principal et les fausses ramifications du *Scytonema cincinnatum* sont enveloppés d'une gaine tubuleuse, incolore ou seulement colorée en brun dans les parties les plus âgées : cette gaine est formée de strates parallèles mises surtout en évidence en soumettant la plante à l'action de l'acide chlorhydrique ou de la potasse.

Si on place cette plante dans une solution de bleu de Chine, la gaine se colore fortement en bleu ; mais cette réaction ne se manifeste pas après un traitement antérieur à l'eau de Javelle. Ces caractères appartiennent, on le sait, à la schizophycose.

Fait-on agir une solution de rouge de ruthénium sur la gaine normale, on ne produit pas de coloration. Celle-ci n'est obtenue qu'après le traitement à l'eau de Javelle.

Nous savons qu'en laissant séjourner des fragments bruns de

Stigonema dans de l'eau de Javelle ou dans une solution saturée de potasse caustique dans l'alcool absolu, on dissout la scytonémine qui a, comme la cellulose, la propriété de bleuir avec le chloroiodure de zinc. Or, si on opère de cette façon avec le *Scytonema cincinnatum* et que l'on traite ensuite, après lavages répétés à l'eau distillée, l'Algue par le chloroiodure de zinc ou l'acide iodhydrique, la gaine bleuit fortement. Cette coloration ne peut être mise sur le compte de la scytonémine, puisque celle-ci est détruite : elle provient d'une substance qui n'est autre que de la cellulose.

Le bleuissement de la gaine par le chloroiodure de zinc a été signalé par M. Gomont qui l'attribue à de la cellulose, mais à une variété de cellulose caractérisée par son insolubilité dans le liquide de Schweitzer. Le fait annoncé par ce savant est exact, si on opère avec des plantes fraîches; mais si on enlève à la gaine les autres produits constituants, la cellulose qui reste se dissout alors rapidement dans le liquide cupro-ammoniacal.

Ainsi laisse-t-on séjourner des filaments de l'Algue dans l'eau de Javelle, pour en dissoudre la schizophycine, et les transporte-t-on ensuite dans une solution aqueuse d'acide chlorhydrique au 1/3, puis, après lavages, dans une solution aqueuse de potasse à 2 °/₀ à chaud, la gaine n'est pas détruite. Elle ne se colore ni par le rouge neutre, ni par le bleu d'aniline ; au contraire, elle bleuit avec le chloroiodure de zinc. A cet état elle se dissout rapidement dans le liquide de Schweitzer.

Des résultats identiques sont obtenus avec ce dernier dissolvant, après avoir soumis la gaine à l'action successive de l'hypochlorite de soude, à froid, et d'une dissolution concentrée de potasse caustique dans l'eau distillée que l'on fait bouillir.

Si on porte à l'ébullition des fragments de *Scytonema* avec une solution aqueuse à 50 °/₀ de potasse, on élimine les principes colorables par le rouge neutre ; mais la gaine reste composée de schizophycine et de cellulose. Lorsque la gaine est ainsi constituée, on ne peut réaliser la dissolution de la cellulose par la solution cupro-ammoniacale : pour l'effectuer, il est nécessaire d'enlever la schizophycine, soit par de l'hypochlorite, soit par de l'acide chlorhydrique à chaud.

Si le liquide cupro-ammoniacal laisse intacte la cellulose des gaines qui n'ont pas été traitées par les réactifs, cela peut pro-

venir de ce que la schizophycose joue le rôle de matière incrustante, dont la présence empêche l'attaque de la cellulose. Elle se comporterait comme les substances qui sont répandues dans les membranes lignifiées des plantes supérieures et qui masquent les réactions de la cellulose, en s'opposant à la dissolution de cette dernière dans le liquide de Schweitzer.

Il est aussi plus probable que la cellule forme avec la schizophycose ou la schizophycine une combinaison insoluble dans la solution cupro-ammoniacale, combinaison qui se détruit par les hypochlorites alcalins. Dans ce cas la cellulose libre acquiert la propriété de se dissoudre dans la liqueur de Schweitzer.

On trouve aussi la cellulose mélangée à de la schizophycose dans la gaine du *Scytonema figuratum*, ainsi que dans celle du *Tolypothrix lanata* Wartn. Le *Tolypothrix lanata*, Algue filamenteuse dont les hétérocystes sont à la base des faux rameaux, possède autour de ses trichomes une gaine tubuleuse, mince et incolore, qui est inerte en face d'une solution de rouge de ruthénium, mais se teinte nettement en bleu par le bleu d'aniline : elle bleuit en présence d'une solution de chloroiodure de zinc. Cette réaction est fournie par de la cellulose, puisqu'elle se produit lorsque la plante a séjourné dans l'eau de Javelle. Cette cellulose qui est insoluble dans le liquide de Schweitzer, si la gaine n'a subi aucune préparation, fait déjà signalé par M. Gomont, s'y dissout rapidement après destruction de la schizophycose, comme celle du *Scytonema cincinnatum*.

C'est dans ce groupe que doit être rangé le *Desmonema Wrangelii* Born. et Flah., Algue hétérocystée dont la gaine assez épaisse entoure plusieurs trichomes droits.

J'ai observé les mêmes faits chez le *Diplocolon Heppii* Näg., dont j'ai pu me procurer un échantillon d'herbier. Cette plante est composée de filaments pseudo-rameux, contournés. Chacun d'eux est entouré d'une gaine propre : mais plusieurs de ces filaments sont réunis dans une gaine commune.

Troisième Groupe.

Si les espèces qui appartiennent au groupe précédent sont composées de gaines compliquées, celles qui nous restent à examiner offrent au contraire une constitution plus simple. Les

gaines sont dépourvues de cellulose, comme cela existe chez le *Stigonema ocellatum* et les formes du premier groupe, de plus la schizophycose y fait défaut : car elles ne bleuissent pas en présence d'une solution de bleu d'aniline. La schizophycose est remplacée par une substance qui se colore uniquement par les colorants basiques, comme le rouge de ruthénium, le rouge neutre, le bleu de naphtylène, etc.

Ces caractères sont présentés par beaucoup de gaines qui ont une consistance mucilagineuse. Ainsi on les observe dans les espèces des genres *Glœotrichia, Anabæna, Cylindrospermum, Nodularia,* qui font partie des Schizophycées filamenteuses hétérocystées.

J'ai aussi remarqué cette structure chez les Nostocacées homocystées. Le *Microcoleus paludosus* Gom., dont les gaines enveloppent plusieurs trichomes, ainsi que les formes jeunes, constamment immergées de *Lyngbia æstuarii* Lieb., en fournissent des exemples. Mais c'est surtout chez les Coccogonées que cet état est répandu.

Le *Chroococcus turgidus* Näg. le présente. Le thalle de cette espèce est, on le sait, composé d'un petit groupe de 2 ou quelques cellules non disposées en filaments comme celles de la majorité des Nostocacées. Chaque cellule est entourée d'une gaine incolore épaisse et de consistance assez ferme.

Si, à l'aide d'une pipette, on dépose sur 3 ou 4 porte-objets une petite quantité d'eau contenant quelques *Chroococcus* et si, après avoir enlevé avec soin l'eau au moyen de papier buvard, on place, sur les plantes restant, soit du chloroiodure de zinc ou de l'acide iodhydrique, soit une solution de bleu d'aniline, soit une solution de rouge neutre ou de rouge de ruthénium, on se rendra compte par l'examen microscopique que le bleuissement de la gaine n'a pas lieu avec les réactifs iodés et avec le bleu d'aniline. Sont seules colorées les gaines mises au contact du rouge neutre ou du rouge de ruthénium, produits qui leur communiquent une coloration rouge intense.

Des effets identiques ont été constatés chez quelques espèces de *Glœocapsa* (*Gl. polydermatica* Ktz. — *Gl. coracina* Ktz.), formées de cellules arrondies qu'enveloppe une gaine stratifiée incolore. Plusieurs cellules sont réunies en famille entourée de couches communes.

En raison de la taille exiguë des Coccogonées, je ne suis pas parvenu à étudier sur ces plantes l'action des réactifs autres que les matières colorantes. J'ai employé pour cet objet des Algues filamenteuses, parmi lesquelles je citerai le *Glœotrichia natans* Thur. Cette espèce possède un thalle sphérique mucilagineux, constitué par un ensemble de trichomes réunis entre eux par une gelée incolore. Sa dimension atteint et dépasse même celle d'un pois ; aussi peut-on facilement se rendre compte des modifications apportées par les réactifs.

En faisant bouillir, pendant quelques minutes, une lessive concentrée de potasse caustique dans laquelle on a plongé des thalles de *Glœotrichia natans*, on produit la dissolution de la portion gélatineuse de la gaine ; car les trichomes se séparent et s'éparpillent dans le liquide. Cette dissolution n'a pas lieu, si on se sert d'une solution alcaline à 5 °/₀. Pour l'obtenir avec une semblable solution, il est indispensable de traiter la plante par les acides. Les meilleurs résultats sont réalisés, lorsqu'on soumet l'Algue à l'action du liquide de Hoffmeister, composé d'un mélange d'acide chlorhydrique et de chlorate de potasse (chlorate de potasse 1 gr., acide chlorhydrique pur ou étendu au plus d'un tiers d'eau 20 c.c.). Ce liquide a l'avantage de détruire les matières incrustantes qui pourraient empêcher la dissolution complète de la gaine par les réactifs. Le séjour dans ce mélange doit durer douze heures environ. Au bout de ce temps, les Algues décolorées en sont retirées et sont lavées soigneusement et à plusieurs reprises dans l'eau distillée, jusqu'à disparition de toute réaction acide.

La gaine du *Glœotrichia* ainsi traitée se dissout alors très facilement à l'ébullition dans une lessive faible de potasse.

Il est à remarqner que le mélange chloré n'agit pas de la même façon sur les gaines du *Stigonema ocellatum* et des Algues faisant partie du premier groupe. Ces gaines, en effet, conservent la propriété de fixer le bleu d'aniline et ne disparaissent pas en présence d'une solution alcaline faible.

Par sa grande affinité pour les matières colorantes basiques, par sa façon de se comporter en face des acides et des alcalis, la gaine gélatineuse du *Glœotrichia natans* a beaucoup de ressemblance avec les mucilages de nature pectique que M. L. Man-

gin (1) a étudiés chez plusieurs plantes et dont il a constaté l'existence chez le *Nostoc*.

Conclusions.

Les gaines des Schizophycées ont une constitution variable.

1° Celles qui possèdent la constitution la plus simple sont formées d'une substance qui fixe plus ou moins énergiquement le rouge de ruthénium et les colorants basiques d'aniline (rouge neutre, bleu de naphtylène, safranine, etc.), et n'a aucune affinité pour les colorants acides. Cette substance offre beaucoup d'analogie avec les composés pectiques si répandus dans la paroi cellulaire de la majorité des Phanérogames. Elle s'y rencontre dans la gaine de plusieurs Coccogonées, comme *Chroococcus* et *Glœocapsa*. Elle compose la gaine mucilagineuse des *Anabæna*, *Cylindrospermum*, *Nostoc*, *Nodularia* et *Glœotrichia*.

2° Une constitution plus compliquée est fournie par la gaine d'un grand nombre de formes appartenant surtout aux hétérocystées (*Stigonema ocellatum*, *Scytonema myochrous*, *Scy. cinereum*, *Scy. alatum*, *Hapalosiphon Braunii*). Cet état est moins fréquent chez les homocystées (*Phormidium autumnale*, *Lyngbya majuscula*).

La gaine est ici constituée par un produit complexe qui semble être dû à la combinaison d'un composé acide jouant le même rôle que l'acide pectique avec une autre substance organique à réaction basique.

Cette substance, que je désigne par le terme de *schizophycose*, est insoluble dans le chlorure de zinc, dans les acides et les alcalis étendus. Elle se colore par le bleu d'aniline et plusieurs colorants acides d'aniline dérivés des corps amidogènes et des diamines : les premiers, comme écarlate double brillant, rouge pour drap, Bordeaux G., orseilline BB, etc., agissent en bain acide, et les seconds (rouge Congo, bleu d'oxamine, bleu diamine, rouge diamine, bleu direct, etc.) en bain neutre ou alcalin. Elle est inerte en face de la plupart des colorants oxyazoïques (ponceaux, azofuchsine, Bordeaux B). La schizophycose n'a pas

1. L. Mangin, *Sur un essai de classification des mucilages* (Bull. Société botanique de France, t. XLI, 1894).

d'affinité pour les colorants basiques, comme le rouge de ruthénium, le rouge neutre, le bleu de naphtylène, etc.

Soumise à l'action de l'eau de Javelle, la schizophycose se décompose en donnant naissance à un corps qui ne se colore pas par le bleu de Chine et les composés acides d'aniline, mais fixe énergiquement, comme le font les composés pectiques, le rouge de ruthénium, le rouge neutre, le bleu de naphtylène. Ce corps se dissout dans une solution étendue de potasse caustique à 5 °/₀.

La schizophycose traitée à l'ébullition par une lessive concentrée de potasse se transforme en un produit faisant fonction de base, la schizophycine qui est soluble dans les acides chlorhydrique, azotique et sulfurique concentrés ou étendus de deux fois leur volume d'eau ; mais est insoluble dans l'acide acétique cristallisable. Les hypochlorites alcalins la dissolvent rapidement. Ce produit est inerte en face du rouge de ruthénium et du rouge neutre, mais fixe avec énergie le bleu d'aniline.

3° La gaine acquiert son plus grand degré de complication lorsque à la schizophycose s'associe la cellulose. Cette dernière s'y trouve à l'état de corps insoluble dans le liquide de Schweitzer. Elle forme probablement une combinaison avec une partie des éléments constitutifs de la gaine : si ces éléments sont enlevés, la cellulose restante acquiert la propriété de se dissoudre dans le liquide cupro-ammoniacal.

Les gaines de cette nature existent chez quelques espèces de *Scytonema* (*S. cincinnatum, S. figuratum*), chez les *Tolypothrix lanata, Diplocolon Heppii, Desmonema Wrangelii.*

La cellulose ne peut être confondue avec une matière colorante brune, la scytonémine, dont beaucoup de gaines de Schizophycées sont imprégnées. Cette matière, comme la cellulose, se colore en bleu par le chloroiodure de zinc et l'acide iodhydrique iodé, mais se distingue de la cellulose par sa solubilité dans l'eau de Javelle et parce qu'elle se détruit sous l'action d'une solution saturée de potasse caustique dans l'alcool absolu, suivie de lavages à l'eau distillée.

DÉVELOPPEMENT DE LA GRAINE ET EN PARTICULIER DU TÉGUMENT SÉMINAL DE QUELQUES SAPINDACÉES

Par **M. P. GUÉRIN.**

Bien que les recherches sur le développement du tégument séminal aient déjà fait l'objet d'un grand nombre de travaux, plusieurs familles végétales ont été cependant, à ce point de vue, complètement laissées à l'écart ou n'ont donné lieu qu'à quelques observations. Tel semble être, à notre connaissance, le cas de la famille des Sapindacées, envisagée dans le sens le plus large, c'est-à-dire comprenant avec Bentham et Hooker et Baillon les

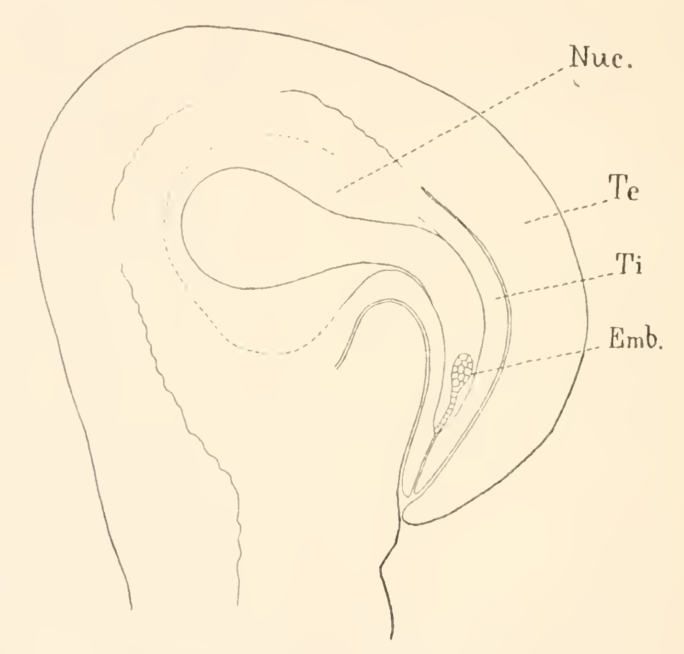


Fig. 1. — *Cardiospermum Halicacabum.* — Coupe longitudinale de l'ovule après la fécondation : *Te*, tégument externe; *Ti*, tégument interne; *Nuc.*, nucelle; *Emb.*, embryon. Gr. : 75.

Sapindées, les *Hippocastanées*, les *Acérinées*, les *Mélianthées* et les *Staphyléées*.

Si, parmi ces tribus, les dernières ne comportent que peu de représentants, il n'en est pas de même de la première qui possède à elle seule plus de 120 genres. Aussi les quelques obser-

vations que nous allons exposer ne sont-elles que les préliminaires d'un travail plus complet et en voie d'exécution sur le tégument séminal des Sapindacées : nous nous limiterons pour l'instant à l'étude des espèces de cette famille le plus communément répandues en France et y fructifiant ; ces espèces appartiennent aux genres *Cardiospermum, Kœlreuteria, Xanthoceras, Æsculus, Acer, Melianthus, Staphylea.*

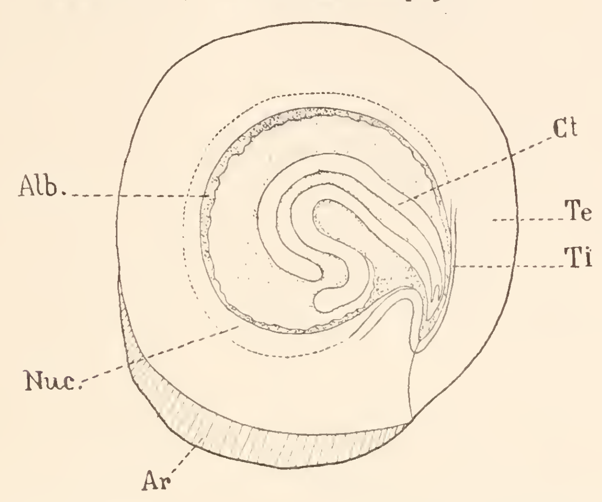


Fig. 2. — *Cardiospermum Halicacabum.* — Coupe longitudinale de l'ovule à un stade assez avancé du développement de l'embryon : *Te,* tégument externe ; *Ti,* tégument interne ; *Ct,* cotylédons ; *Alb.,* albumen ; *Nuc.,* nucelle ; *Ar.,* arille. Gr. : 17.

Sapindées.

Cardiospermum Halicacabum L. — Les *Cardiospermum* sont des plantes frutescentes ou suffrutescentes de toutes les régions tropicales. Des onze ou douze espèces que comprend ce genre, celle que l'on rencontre le plus fréquemment cultivée dans nos jardins botaniques est le *C. Halicacabum.* C'est une plante annuelle, herbacée, dont le fruit est une capsule membraneuse et loculicide, à trois loges renflées et vésiculeuses. Sa graine est pourvue d'un arille.

Quelque temps après la fécondation, alors que l'embryon en est à ses premiers cloisonnements, supporté par un suspenseur assez développé, une coupe longitudinale de l'ovule (*fig. 1*) permet d'observer le peu d'accroissement en longueur du tégument interne. On ne le trouve, en effet, véritablement distinct

du tégument externe que dans la zone micropylaire, ce qui peut s'expliquer facilement par un développement ultérieur de la région chalazienne. Dans la partie micropylaire, par suite de la résorption totale du nucelle, les premiers noyaux d'albumen sont en contact immédiat avec le tégument ovulaire interne. Au voisinage de la chalaze, au contraire, une bonne partie du tissu nucellaire persiste encore, limitée dans la figure 1 par une ligne pointillée. A ce stade, le tégument interne comprend six à sept et le tégument externe quinze à vingt assises cellulaires.

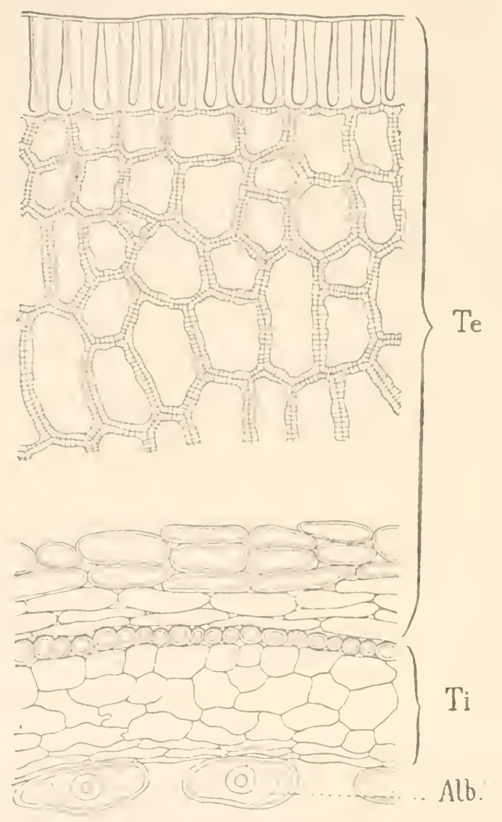


Fig. 3. — *Cardiospermum Halicacabum.* — Coupe transversale de la graine mûre à travers la région micropylaire : *Te*, tegument externe; *Ti*, tegument interne. L'albumen n'est représenté que par quelques cellules isolées, *Alb.* Gr. : 300.

Par suite de cette disposition, il est bien évident que pour être fixé ultérieurement sur le sort du tégument ovulaire interne, les coupes devront être pratiquées dans la région radiculaire seule.

A un stade plus avancé du développement de l'embryon (*fig. 2*), la presque totalité du nucelle se trouve résorbée. Sur toute la périphérie du sac embryonnaire les noyaux d'albumen organisés en un véritable tissu forment une à deux assises de cellules. Entourés également d'une membrane cellulaire ils remplissent en grande partie la cavité micropylaire, tandis que dans la région voisine des cotylédons ils persistent au contraire assez longtemps à l'état de noyaux libres. A cette phase, le

tégument interne comporte encore en moyenne six assises de cellules, tandis que le tégument externe possède en épaisseur un développement huit fois plus considérable que lui.

C'est désormais dans le tégument externe que vont s'accomplir les principales modifications qui donneront à la graine sa structure définitive.

En dehors de la surface de l'ovule recouverte par l'arille, quelle que soit la région considérée, l'assise épidermique se trouve constituée par des cellules développées surtout dans le sens radial, et dont les membranes sont fortement épaissies (*fig. 3*). Dans le tissu sous-jacent les membranes des cellules sont sclérifiées et munies de ponctuations. La zone interne varie légèrement de structure suivant la région que l'on considère.

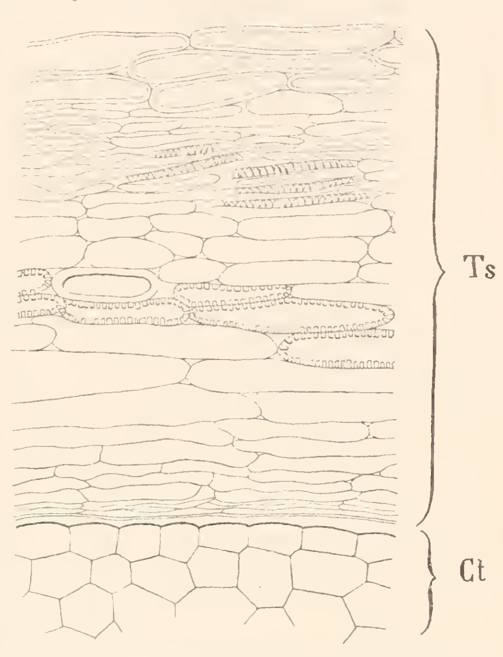


Fig. 4. — *Cardiospermum Halicacabum.* — Coupe transversale de la graine mûre dans une région différente de la région micropylaire : *Ts.*, région interne du tégument séminal unique; *Ct.*, cotylédons. Gr. : 300.

Dans la région micropylaire, par exemple (*fig. 3*), au-dessous de cellules un peu épaissies puis parenchymateuses, allongées tangentiellement, nous retrouvons à la maturité le tégument interne dont les cellules ont conservé des membranes minces, à l'exception de l'assise la plus externe formée d'éléments à parois souvent munies d'épaississements spiralés.

Dans les autres portions de la graine, la partie profonde du tégument séminal est composée principalement d'éléments parenchymateux fortement allongés dans le sens tangentiel. Avec quelques cellules scléreuses et ponctuées, on rencontre aussi des éléments vasculaires (*fig. 4*).

Résorbées sur presque toute la périphérie de la graine, où elles ne se rencontrent qu'exceptionnellement, quelques cellules d'albumen isolées persistent, au contraire, au voisinage de la radicule (*fig. 3, Alb.*). La graine n'est donc pas, à proprement parler, totalement dépourvue d'albumen.

Le tissu de l'arille (*fig. 5*) considéré dans sa portion la plus épaisse, se montre formé de cellules collenchymateuses dans la région externe et lacuneuses dans la région moyenne. Dans la partie interne, les cellules sont beaucoup plus petites et remplies de màcles d'oxalate de chaux.

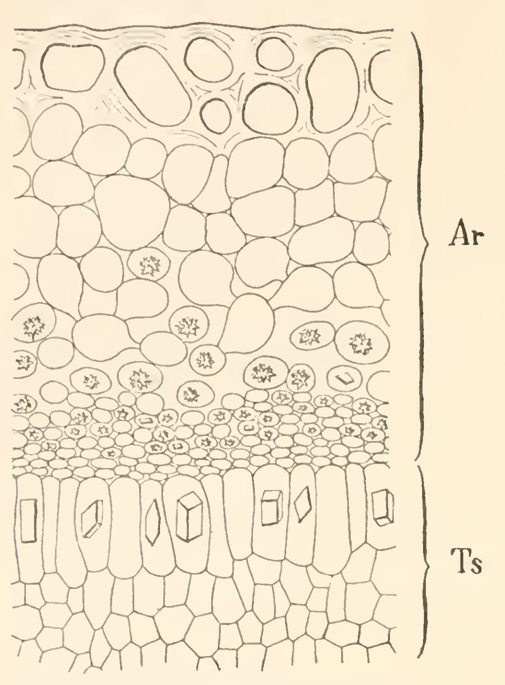


Fig. 5. — *Cardiospermum Halicacabum.* — Coupe dans la région la plus épaisse de l'arille : *Ar.*, tissu de l'arille; *Ts*, tégument séminal. Gr. : 300.

Au-dessous de l'arille, la structure du tégument séminal se trouve profondément modifiée. Les cellules de l'assise épidermique, toujours allongées radialement, ont des parois moins épaisses que celles de l'épiderme extérieur, et, de plus, un grand nombre d'entre elles renferment des cristaux prismatiques d'oxalate de chaux. Le tissu sous-jacent est formé d'éléments petits et à parois minces.

Examiné comparativement, le *Cardiospermum hirsutum* Willd. a présenté une structure analogue. Il suffit d'indiquer l'épaisseur plus considérable de son assise superficielle qui est le double environ de celle du *Cardiospermum Halicacabum.*

Kœlreuteria paniculata Laxm. — Le *K. paniculata,* originaire de la Chine boréale, est un bel arbre d'ornement, au même

titre que les Érables et les Marronniers d'Inde, et actuellement très répandu dans nos parcs et jardins où sa fécondation s'effectue à merveille. Son fruit est une capsule vésiculeuse, loculicide et à trois loges. Les graines subglobuleuses, dépourvues d'arille, renferment un embryon charnu, à larges cotylédons enroulés en spirale.

Peu de temps après la fécondation, l'ovule campylotrope possède la structure suivante : un tégument externe comprenant dix à douze assises de cellules, trois fois environ plus épais que le tégument interne pourvu de quatre à cinq assises seulement, et recouvrant un nucelle courbe dont le sac embryonnaire occupe la partie centrale (*fig. 6*).

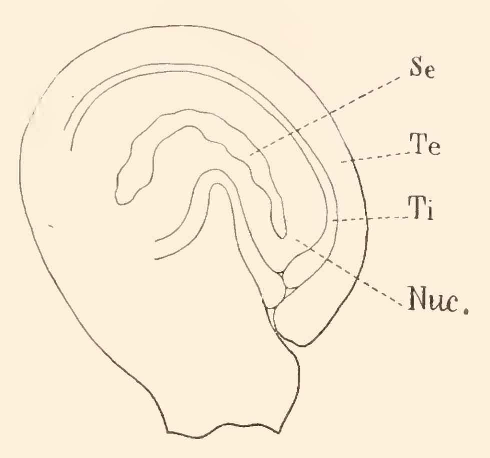


Fig. 6. — *Kœlreuteria paniculata.* — Coupe longitudinale de l'ovule peu de temps après la fécondation : *Te,* tégument externe ; *Ti,* tégument interne ; *Nuc.,* nucelle ; *Se,* sac embryonnaire. Gr. : 50.

A une phase plus avancée du développement, le tégument interne reste mince (*fig. 7*) ; son assise externe se montre formée, de même que l'assise interne, de petits éléments bien distincts de ceux du parenchyme interposé dont certaines cellules acquièrent parfois des dimensions assez considérables. C'est peut-être en elles que sont localisées les substances saponiniques signalées par M. Radlkofer (1) dans le tégument séminal des *Kœlreuteria.*

Par contre, une différenciation plus marquée apparaît dans le tégument externe qui a acquis en diamètre un développement dix fois plus considérable en moyenne que le tégument interne. Son assise extérieure est formée de cellules étroites, mais très allongées dans le sens radial et dont la membrane externe est épaissie. Les cellules du parenchyme sous-jacent ont pris, dans la région extérieure, un développement analogue. Les assises

1. Engler et Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien,* III, 5, Sapindaceæ, p. 295-296.

médianes sont formées au contraire d'éléments polyédriques qui vont s'arrondissant au voisinage du tégument interne.

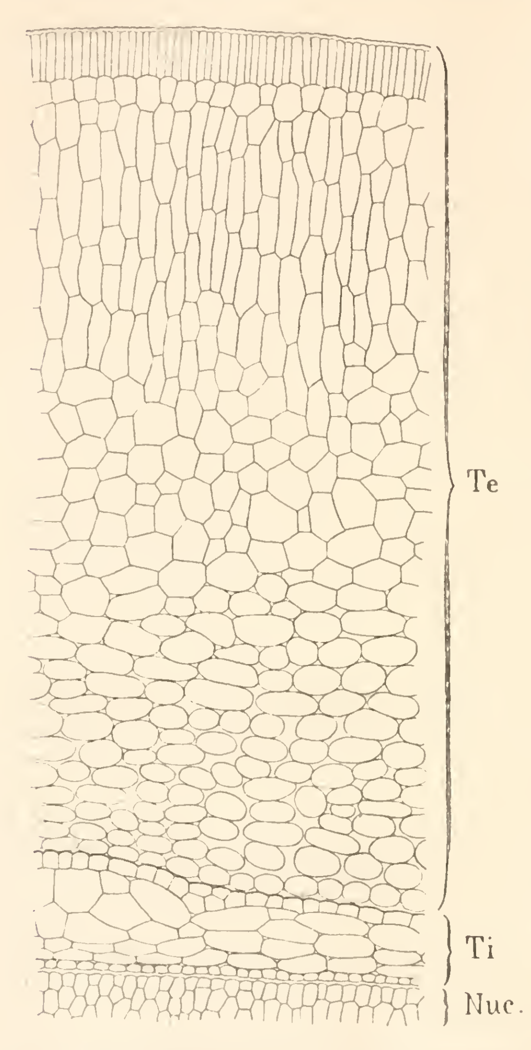


Fig. 7. — *Kælreuteria paniculata.* — Coupe transversale de l'ovule à un stade assez avancé du développement : *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle Gr. : 170.

En même temps que ces transformations s'opèrent dans les téguments ovulaires, les changements ne sont pas moins profonds à l'intérieur du sac embryonnaire où l'albumen s'organise à l'état de tissu cellulaire, en même temps que s'accomplissent d'autre part la résorption du nucelle et le développement de l'embryon.

Un peu plus tard des modifications sensibles apparaissent à la fois dans le tégument externe et dans le tégument interne.

Dans le premier, les membranes des cellules de la région externe s'épaississent, tandis que dans la moitié la plus interne elles restent minces.

Dans le tégument interne (*fig. 8*), l'augmentation en épaisseur de la membrane des cellules de l'assise externe est manifeste, en même temps que le dévelop-

pement centrifuge en sorte de doigts de gants des cellules de l'assise interne.

A ce stade, la résorption du nucelle est très avancée et, d'autre part, il ne persiste déjà plus qu'une seule assise de l'albumen.

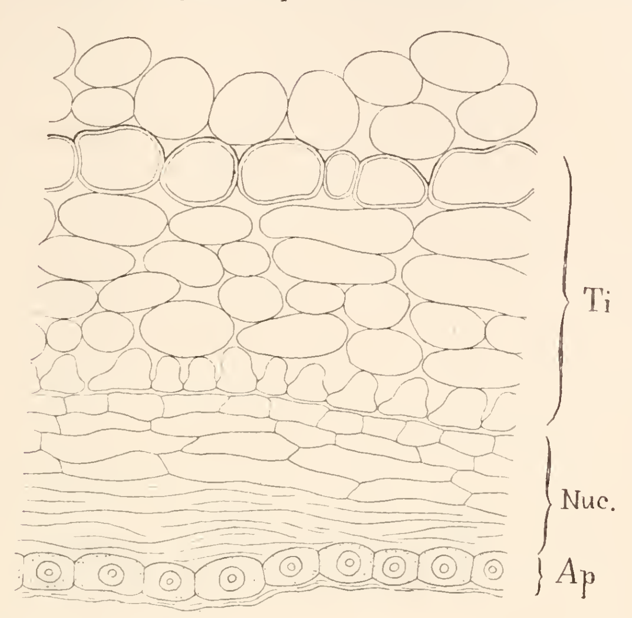


Fig. 8. — *Kœlreuteria paniculata.* — Coupe transversale de la région interne de la graine avant la maturation : *Ti,* tégument interne; *Nuc.,* nucelle ; *Ap.,* assise protéique Gr. : 500.

Pendant la maturation, les phénomènes que nous venons de signaler vont s'accentuant, et la description qu'il nous reste à indiquer est celle de la graine adulte (*fig. 9*).

Le tégument externe est formé presque totalement de cellules à membranes épaissies et sclérifiées donnant à la graine une grande dureté. Dans la région interne, la plupart des cellules, par suite de la minceur de leurs parois, sont au contraire plus ou moins écrasées et résorbées. Toutefois, au voisinage du tégument interne, elles demeurent absolument intactes.

Dans le tégument interne, les cellules de l'assise externe fortement comprimées laissent apercevoir un lumen très étroit. Pour être retrouvées, les assises sous-jacentes écrasées nécessitent l'emploi de la potasse ou de l'eau de Javel. Les cellules de l'assise interne, au contraire, restées bien nettement diffé-

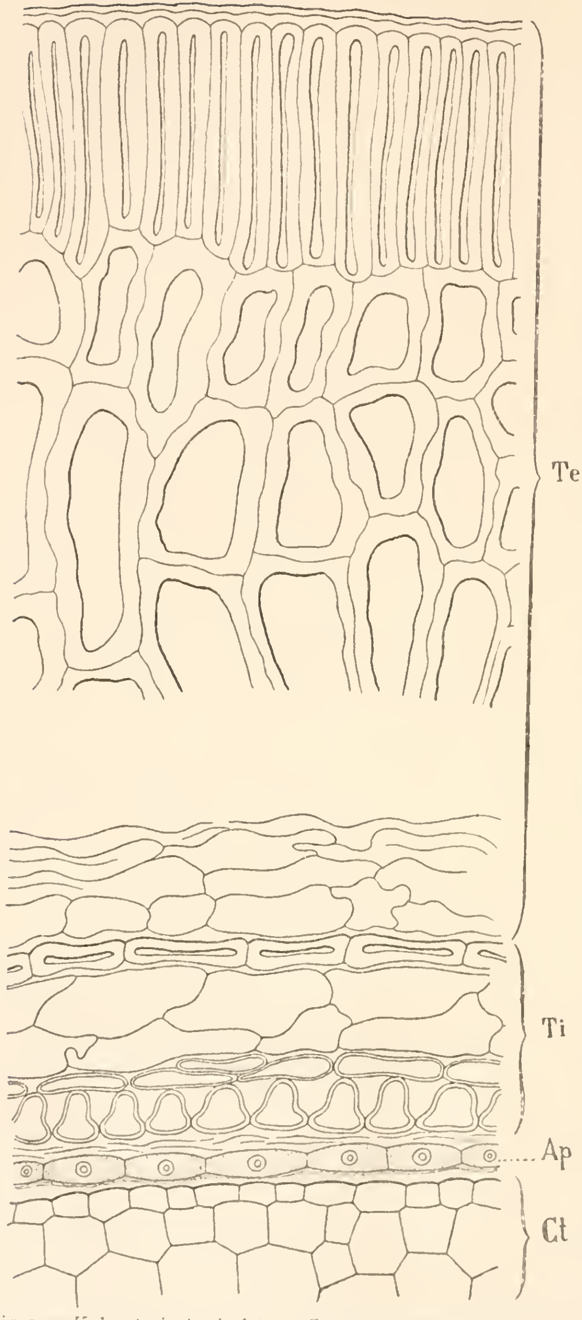


Fig. 9. — *Kœlreuteria paniculata*. — Coupe transversale de la graine mûre : *Te*, tégument externe; *Ti*, tégument interne; *Ap*, assise protéique ; *Ct*, tissu cotylédonaire. Gr. : 500.

renciées, ont épaissi leurs membranes en même temps que les cellules voisines.

Du nucelle il ne persiste qu'une lame réfringente contre laquelle vient s'appliquer l'unique assise d'albumen, l'*assise protéique*. Immédiatement au-dessous se rencontre le parenchyme des cotylédons.

On voit, en résumé, que dans le *Kœlreuteria paniculata*, les deux téguments ovulaires prennent une part complète à la formation du tégument séminal.

L'existence, d'autre part, de l'assise protéique ne permet pas de considérer cette espèce comme totalement dépourvue d'albumen.

Xanthoceras sorbifolia Bunge. — Le *Xanthoceras sorbifolia* est un joli petit arbre à

feuilles imparipennées dont les belles fleurs, disposées en grappes terminales, apparaissent à la fin d'avril.

Assez répandu aujourd'hui dans les jardins botaniques (1), il a été introduit en 1865 de la Mongolie au Muséum de Paris où il fructifie abondamment. La plupart des échantillons utilisés dans cette étude proviennent même du premier pied alors envoyé en Europe (2).

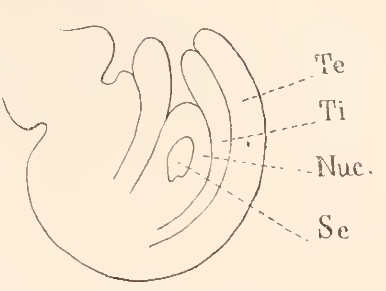


Fig. 10. — *Xanthoceras sorbifolia.* — Coupe longitudinale de l'ovule jeune : *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle ; *Se*, sac embryonnaire. Gr. : 75.

Le fruit, dont le volume peut atteindre celui d'une petite poire, est une capsule loculicide trigone, à péricarpe épais. Les graines, de la grosseur d'une petite noisette, présentent parfois des faces planes par suite de compression réciproque.

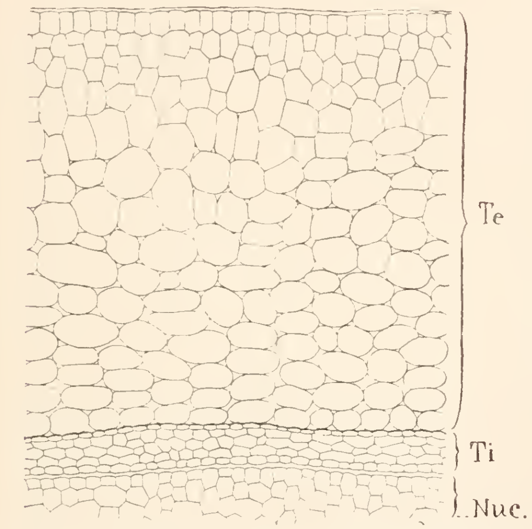


Fig. 11. — *Xanthoceras sorbifolia.* — Coupe transversale de l'ovule quelque temps après la fécondation : *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle. Gr. : 240.

Au moment où l'ovule est adulte, c'est-à-dire lorsque l'appareil sexuel est complètement développé, une section longitudinale par le plan de symétrie (*fig. 10*) montre que dans la région moyenne le tégument interne comprend quatre à cinq et le tégument externe sept à huit assises cellulaires, les éléments

1. Un bel exemplaire existe également dans la partie des jardins du Luxembourg de Paris dite « la Pépinière ».

2. Nous assurons de notre gratitude MM. Bois et Ladoux pour la bienveillance avec laquelle ils nous ont procuré les nombreux échantillons de cette espèce. Nos remerciements également à M. le Professeur Brœmer, de Toulouse, et à M. le Professeur Jadin, de Montpellier.

de ces deux enveloppes offrant sensiblement le même développement.

Le sac embryonnaire recouvert au sommet d'une dizaine de couches de cellules occupe la partie centrale du nucelle.

Après la fécondation, alors que l'œuf a déjà subi de nombreux cloisonnements, on constate que le tégument interne n'a

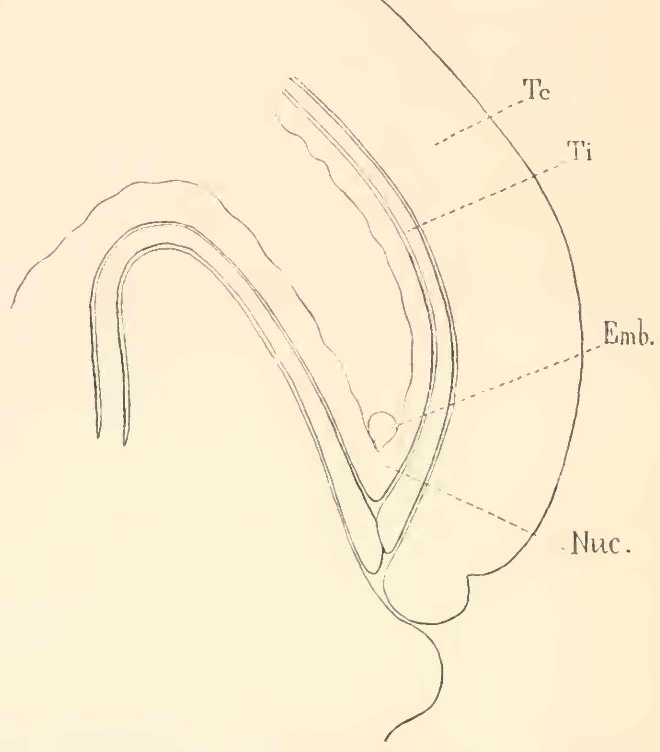


Fig. 12. — *Xanthoceras sorbifolia.* — Coupe longitudinale de l'ovule après la fécondation : *Te*, tégument externe; *Ti*, tégument interne; *Nuc.*, nucelle; *Emb.*, embryon. Gr. : 50.

pas multiplié ses assises et que, de plus, ses cellules sont restées beaucoup plus petites que celles du tégument externe. Ce dernier a atteint au contraire une épaisseur huit à dix fois plus considérable que celle de l'enveloppe interne (*fig. 11*).

Le tissu du nucelle, très abondant dans la région chalazienne, comporte encore à ce stade dans la région micropylaire six à huit assises de cellules et même davantage dans la partie supérieure du sac embryonnaire (*fig. 12, Nuc.*).

Lorsque plus tard l'albumen s'est organisé à l'état de tissu sur la paroi du sac, et que le nucelle ne persiste plus qu'au voisinage de la chalaze et à la base de la radicule embryonnaire, le changement dans les téguments ne consiste guère que dans l'accroissement du nombre de leurs assises cellulaires. Sensiblement doublé dans le tégument interne, ce nombre est tel dans le tégument externe que ce dernier est environ trente fois plus épais que le tégument interne.

A la maturité (*fig. 13*) le tégument séminal se trouve constitué par la presque totalité des nombreuses assises signalées au stade précédent. Dans le tégument externe, à l'exception de quelques couches restées parenchymateuses et qui sont écrasées (*fig. 13*, x), toutes les cellules ont leurs membranes fortement épaissies et sclérifiées ; aussi l'enveloppe séminale est-elle des plus résistantes.

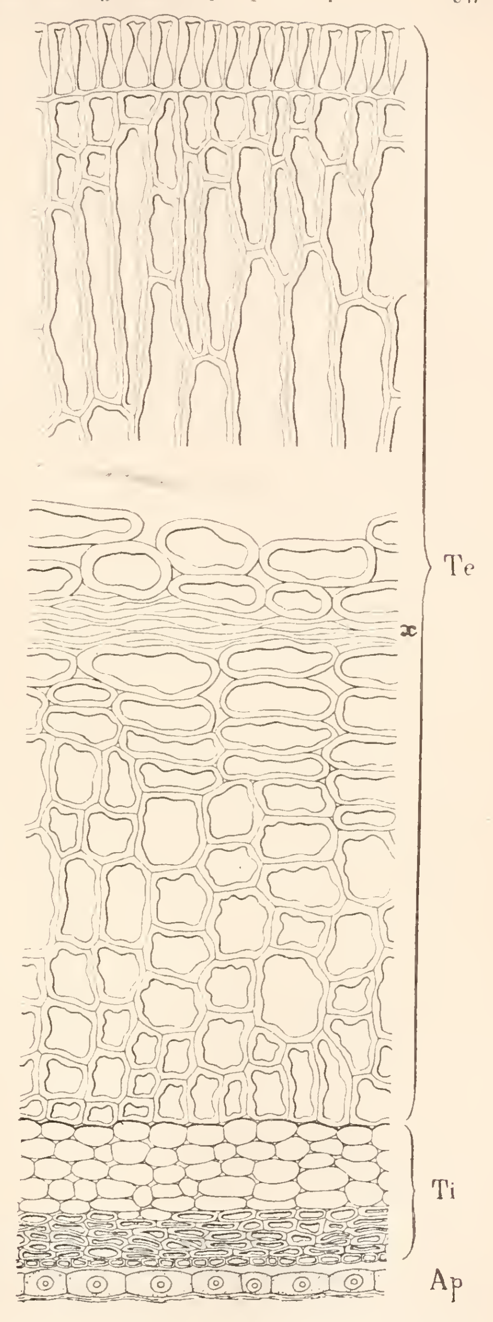


Fig. 13. — *Xanthoceras sorbifolia.* — Coupe transversale de la graine mûre : *Te,* tégument externe dans la partie profonde duquel on trouve des cellules de parenchyme écrasées, x ; *Ti,* tégument interne ; *Ap,* assise protéique. Gr.: 300.

Dans le tégument interne les cellules les plus externes sont restées minces, tandis que celles de la région interne se sont épaissies. Leur compression est telle que leur structure, masquée

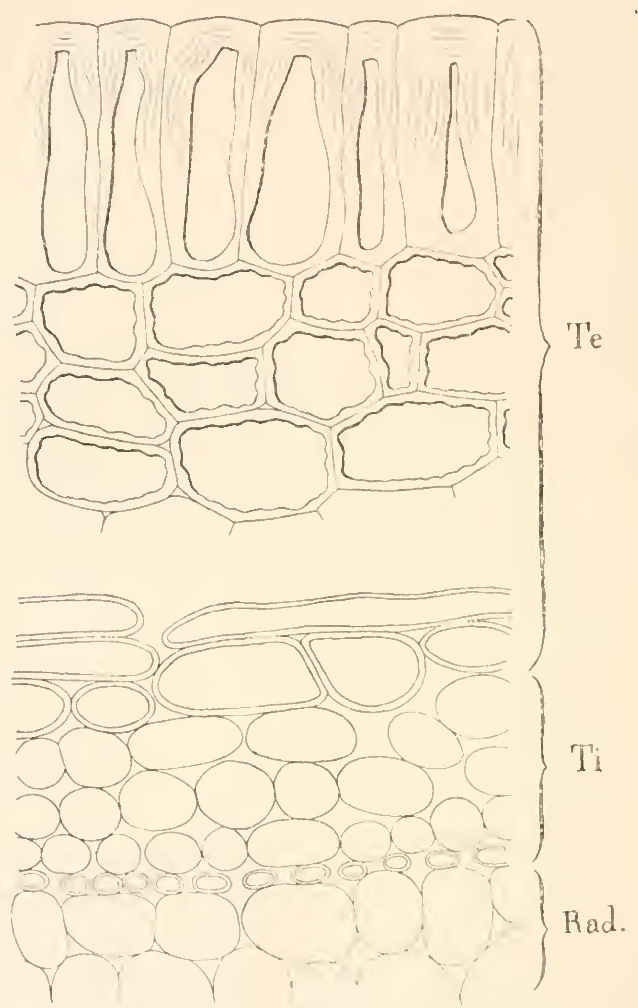


Fig. 14. — *Æsculus Hippocastanum*. — Coupe transversale de la graine mûre dans la région de la radicule : *Te*, tégument externe; *Ti*, tégument interne; *Rad*, tissu radiculaire. Gr. : 300.

en outre par une abondante matière colorante, est difficile à observer. La dernière assise du tégument interne est au contraire formée d'éléments beaucoup plus distincts. *(A suivre.)*

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

DÉVELOPPEMENT DE LA GRAINE ET EN PARTICULIER DU TÉGUMENT SÉMINAL DE QUELQUES SAPINDACÉES

(Fin)

Par **M. P. GUÉRIN.**

Dans la région chalazienne, le tissu nucellaire persiste encore en partie, mais il a totalement disparu des autres régions de la graine.

Quant à l'albumen on le trouve dans la graine sur toute sa périphérie, à l'état d'une couche unique analogue à celle du *Kœlreuteria paniculata*, et qui n'est autre que l'assise protéique.

Il résulte de ce qui précède que les deux téguments ovulaires prennent, dans le *Xanthoceras sorbifolia*, une part complète à la formation du tégument séminal, et que de plus, dans cette graine, l'albumen ne fait pas complètement défaut.

Hippocastanées.

Æsculus Hippocastanum L. — Étudiée à la maturité par MM. Godfrin (1), Harz (2), Holfert (3), la graine du Marronnier d'Inde est la seule, parmi les Sapindacées, dont le développement ait déjà fait, de la part de M. Kayser (4), l'objet de recherches. Nous ne pouvons que nous rallier aux conclusions formulées par cet auteur.

Au moment de la fécondation, l'ovule campylotrope possède, dans la région micropylaire très développée, quatre à six assises cellulaires en moyenne pour le tégument interne et huit à dix pour le tégument externe. Dans cette dernière région seulement la distinction est bien nette entre les deux téguments.

1. Godfrin, *Étude histologique sur les téguments séminaux des Angiospermes*, Nancy, 1880.
2. Harz, *Samenkunde*, 1885, pp. 947-949.
3. Holfert, *Flora*, 1890, p. 300.
4. Kayser, *Beiträge zur Kenntniss der Entwickelungsgeschichte der Samen* (Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot., 1893, pp. 117-125).

Dans la suite du développement, le nombre des assises du tégument externe augmente considérablement, tandis qu'il reste le même dans le tégument interne. De plus, les cellules du tégument externe s'épaississent, alors que dans le tégument interne elles conservent leurs parois minces.

A la maturité, ainsi qu'on l'observait dès le début, la délimitation du tégument interne et du tégument externe n'est véritablement bien nette que dans la région de la radicule. Nous

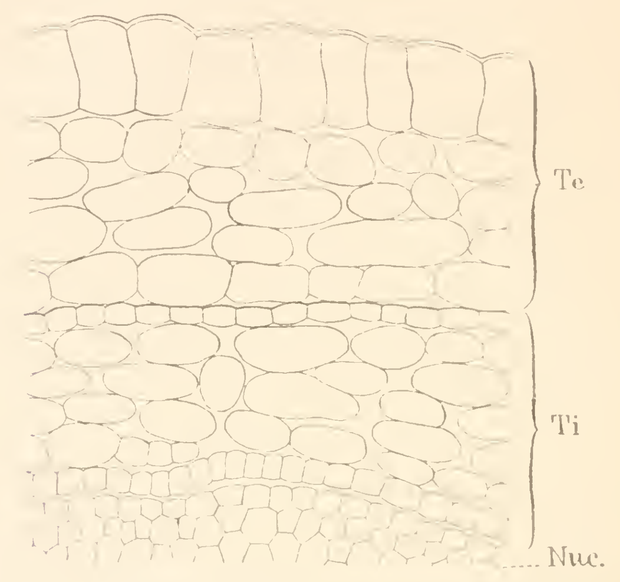


Fig. 15 — *Acer Pseudo-Platanus*. — Coupe transversale des téguments ovulaires peu de temps après la fécondation : *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle. Gr. : 630.

avons pu constater à nouveau ce fait déjà nettement établi par M. Kayser. Là, en effet, il est facile de retrouver l'assise la plus interne du tégument interne. Aucune résorption ne s'est effectuée dans cette région et le tégument interne persiste tout entier (*fig. 14*).

En dehors de la zone micropylaire on peut voir au contraire, au contact du tissu cotylédonaire, les cellules du tégument séminal plus ou moins comprimées et résorbées, indice certain de modifications dans la partie profonde du tégument interne.

M. Kayser s'exprime comme si l'embryon s'appliquait directement contre le tégument séminal et ne fait pas mention de

l'albumen. C'est qu'en réalité il n'existe pas dans la graine mûre. Les noyaux d'albumen qui tapissent à un moment donné la paroi du sac embryonnaire ne s'organisent pas en tissu et disparaissent bientôt complètement.

Acérinées.

L'espèce prise comme type pour étudier le développement du tégument séminal des Érables est l'*Acer Pseudo-Platanus* L.

Peu de temps après la fécondation, alors que le nucelle est

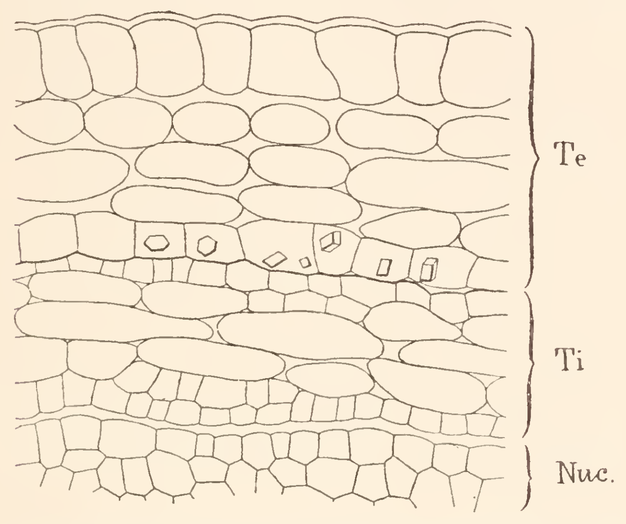


Fig. 16. — *Acer Pseudo-Platanus.* — Coupe transversale des téguments ovulaires au moment de l'apparition de cristaux d'oxalate de chaux dans l'assise la plus interne du tégument externe *Te*; *Ti*, tégument interne; *Nuc.*, nucelle. Gr. : 630.

encore très épais et que les premiers noyaux d'albumen tapissent la paroi du sac embryonnaire, l'ovule campylotrope, bitégumenté, comprend en moyenne cinq assises cellulaires pour le tégument externe et cinq pour le tégument interne. L'assise superficielle, dont les cellules sont plus développées dans le sens radial, se différencie nettement des assises sous-jacentes. Dans le tégument interne, la couche extérieure, de même que la plus interne, est constituée par des éléments beaucoup plus petits que ceux des assises intermédiaires (*fig. 15*).

Jusqu'à un stade assez avancé du développement de l'em-

bryon, les modifications qui se produisent dans les téguments ovulaires consistent uniquement dans l'apparition de cristaux d'oxalate de chaux dans l'assise la plus interne du tégument externe, que nous désignerons désormais sous le nom d'« *assise oxalifère* » (*fig. 16*).

La résorption du nucelle s'effectue lentement. Les noyaux d'albumen toujours libres ne s'organisent pas à l'état de tissu cellulaire.

A la maturité (*fig. 17*) la structure du tégument interne est

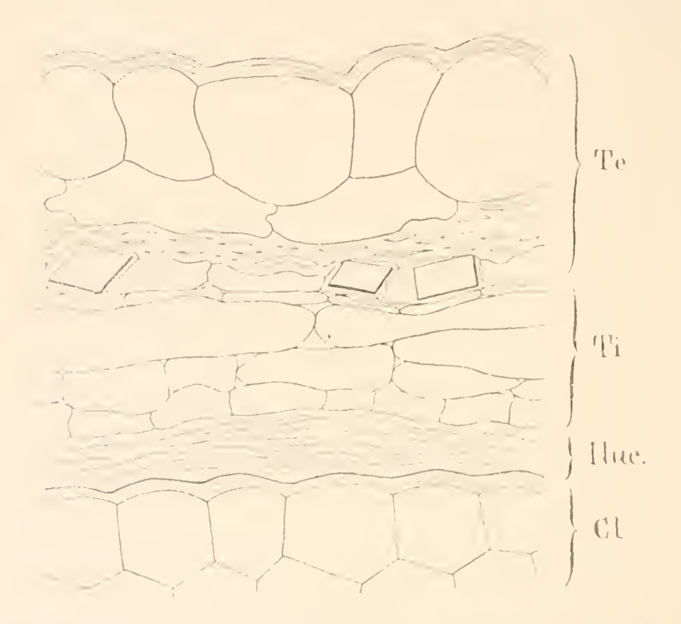


Fig. 17. — *Acer Pseudo-Platanus*. — Coupe transversale du tégument séminal à la maturité. Deux ou trois assises du tégument externe, *Te*, sont fortement comprimées, tandis que le tégument interne, *Ti*, n'a pas subi de modifications; *Nuc.*, nucelle écrasé; *Ct*, tissu cotylédonaire. Gr. : 630.

restée sensiblement la même. Dans le tégument externe au contraire, les deux ou trois assises moyennes fortement comprimées constituent une couche membraniforme contre laquelle s'applique vers l'intérieur l'assise oxalifère. L'assise superficielle pourvue d'une cuticule assez épaisse se trouve parfois persister seule en dehors de ce tissu écrasé.

En dedans du tégument interne on peut observer une lame réfringente plus ou moins aplatie provenant de la résorption du

nucelle. Immédiatement à son contact se trouve le tissu cotylédonaire.

Nous n'avons pu retrouver d'albumen à la maturité, ce qui provient incontestablement du fait qu'il n'existe jamais que des noyaux libres sur la paroi du sac embryonnaire. Cette graine serait donc véritablement exalbuminée.

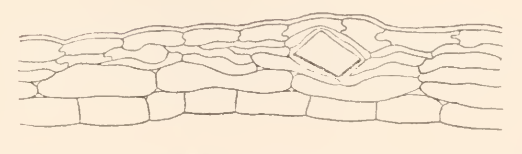


Fig. 18. — *Acer Negundo.* — Coupe transversale du tégument séminal mûr traité par l'eau de Javelle. Gr. : 630.

Examinées comparativement à la maturité, les graines d'*A. villosum* Wall., *A. purpurascens* Franch. et Sav., *A. campestre* L., *A. saccharinum* Wangenh., nous ont présenté une structure sensiblement analogue. Parfois la différence ne réside que dans le nombre des cristaux d'oxalate de chaux. Dans l'*A. saccharinum,* par exemple, ces derniers se rencontrent en dehors de l'assise oxalifère, épars dans la région sous-épidermique plus ou moins comprimée. Tantôt, comme dans l'*A. campestre,* on peut observer jusqu'à six et sept assises cellulaires dans le tégument externe. Mais ce sont là des variations de bien peu de valeur.

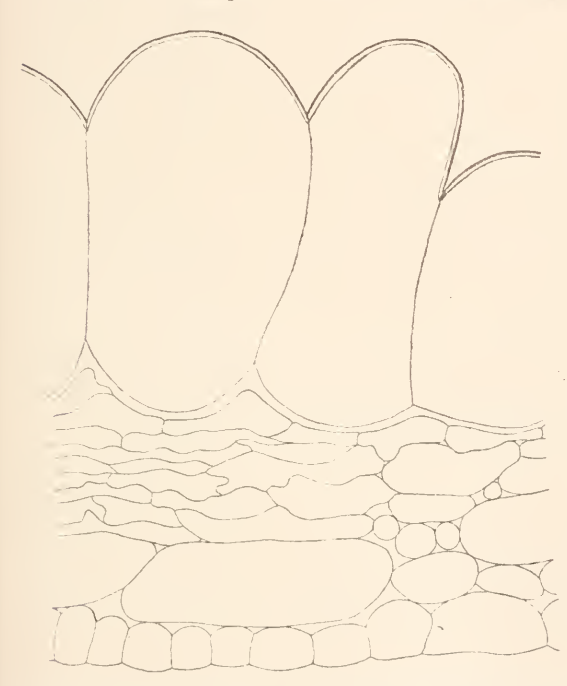


Fig. 19. — *Acer pennsylvanicum.* — Coupe transversale du tégument séminal mûr montrant le grand développement de l'assise externe. Gr. : 630.

Le tégument séminal des *A. Negundo* L. et *A. trifidum* Hook et Arn., est beaucoup plus mince que celui des espèces précédentes. Dans l'*A. Negundo (fig. 18)* les cristaux d'oxalate de chaux sont moins nombreux que dans l'*A. trifidum.*

Les *A. pennsylvanicum* L., *A. platanoides* L., *A. macrophyllum* Pursh, méritent d'être rapprochés par suite du très grand développement de leur assise épidermique, la première espèce *(fig. 19)* se distinguant toutefois des autres par l'absence presque totale d'oxalate de chaux.

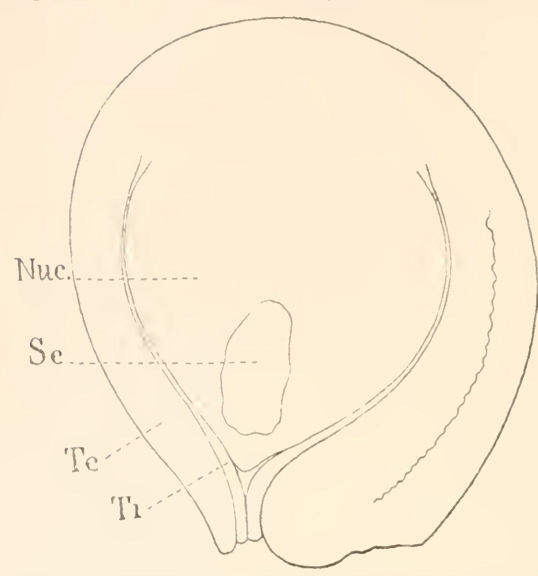


Fig. 20. — *Melianthus major.* — Coupe longitudinale de l'ovule alors que les premiers noyaux d'albumen tapissent la paroi du sac embryonnaire : *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle ; *Se*, sac embryonnaire. Gr. : 50.

De l'examen comparatif des quelques espèces d'*Acer* signalées plus haut se dégagent, en résumé, les observations suivantes :

1° D'une façon constante, les cellules du tégument séminal ne présentent aucune sclérification et conservent leurs parois minces.

2° Dans plusieurs espèces, les assises moyennes du tégument externe fortement écrasées constituent une couche membraniforme en dehors de laquelle l'assise épidermique est parfois seule distincte (*A. Pseudo-Platanus, A. villosum, A. purpurascens, A. campestre, A. saccharinum, A. platanoides*).

3° L'assise la plus interne du tégument externe renferme des cristaux d'oxalate de chaux qui sont moins nombreux dans l'*A. Negundo* que dans les espèces précédentes et absents presque totalement dans l'*A. pennsylvanicum.*

4° Par suite du plus ou moins grand développement de

l'assise superficielle, le tégument séminal acquiert une épaisseur variable.

5° Les graines d'*Acer* sont, à maturité, totalement dépourvues d'albumen.

Mélianthées.

C'est le genre *Melianthus* qui nous a fourni dans cette tribu l'objet de nos recherches.

Originaires du cap de Bonne-Espérance, les Mélianthes, arbustes glabres, à rameaux herbacés, comprennent cinq espèces dont deux au moins fructifient parfaitement dans le midi de la France : *M. major* L. et *M. comosus* Vahl (1).

Le développement et la structure du tégument séminal présentent dans ces deux espèces la plus grande analogie.

Une coupe longitudinale de l'ovule anatrope, peu de temps après la fécondation, dans le *M. major* par exemple (*fig. 20*), permet de constater que le tégument interne, très mince dans presque

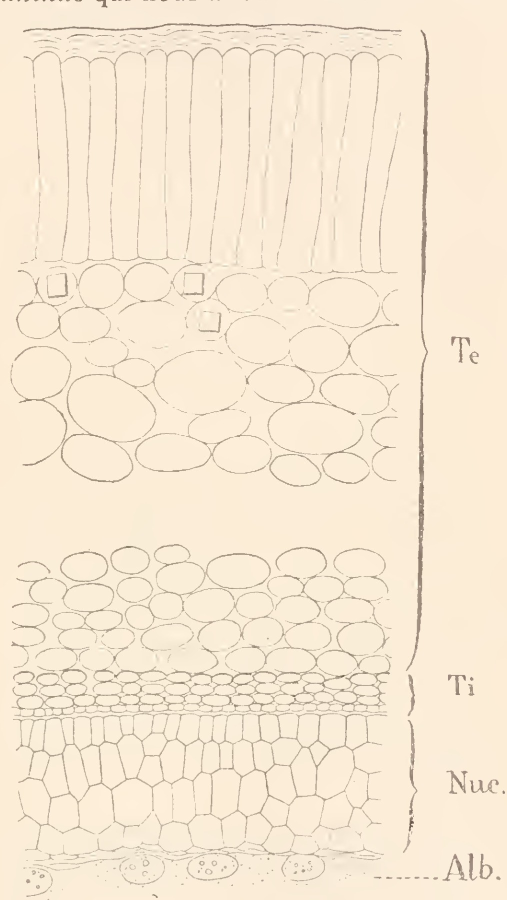


Fig. 21. — *Melianthus major*. — Coupe transversale de l'ovule à un stade assez avancé du développement : *Te*, tégument externe avec cristaux d'oxalate de chaux dans la région sous-épidermique ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle ; *Alb.*, noyaux d'albumen. Gr. : 300.

1. Nous devons ces deux espèces à l'obligeance de M. Poirault, Directeur de la villa Thuret, à Antibes, à qui nous sommes heureux d'adresser ici nos remerciements.

toute son étendue, un peu plus épais au voisinage du micropyle, comprend en moyenne trois à quatre assises de cellules.

Le tégument externe offre au contraire, dans la région opposée à celle du raphé, jusqu'à vingt assises cellulaires. Déjà l'on peut, à ce stade, observer dans la zone sous-épidermique des aiguilles isolées d'oxalate de chaux. Le sac embryonnaire, dont la paroi est tapissée par les premiers noyaux d'albumen, n'occupe dans le nucelle très développé qu'une place restreinte.

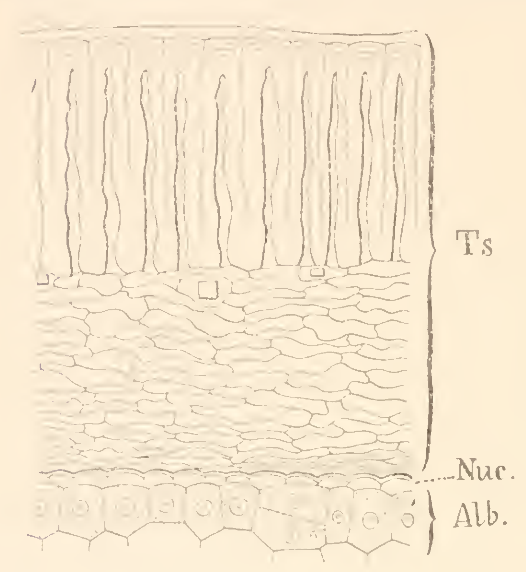


Fig. 22. — *Melianthus major.* — Coupe transversale du tégument séminal mûr, *Ts*, traité par l'eau de Javelle. L'assise superficielle est fortement sclérifiée, tandis que les cellules du parenchyme sous jacent restées minces sont comprimées. Si le tégument interne n'est pas résorbé, rien ne permet, dans tous les cas, de le distinguer; *Nuc.*, nucelle dont la cuticule épidermique persiste; *Alb*, albumen. Gr. : 300.

Dans la suite du développement, le tégument interne, formé de petits éléments, ne multiplie pas ses assises primitives. Il en est de même du tégument externe. Chez ce dernier, les modifications consistent essentiellement dans la différenciation de l'assise périphérique qui se compose à un moment donné de cellules étroites et allongées radialement sur la coupe transversale. Cette assise continue à prendre un accroissement tel que nous la trouvons bientôt (*fig. 21*) occupant à elle seule le tiers de l'épaisseur totale des enveloppes séminales. Elle se trouve alors pourvue d'une épaisse cuticule. Le nucelle en voie de résorption pour faire place à l'albumen ne comporte plus que quelques assises de cellules.

A la maturité (*fig. 22*), l'assise épidermique dont les parois se sont épaissies considérablement constitue pour la graine une couche protectrice d'une excessive dureté.

Toutes les cellules du tissu sous-jacent restées parenchymateuses sont en revanche fortement comprimées, surtout dans la région la plus profonde du tégument séminal, et si le tégument interne n'est pas résorbé, ce qui semble probable, rien ne permet, dans tous les cas, de le distinguer. Au voisinage de l'assise scléreuse périphérique, les aiguilles d'oxalate de chaux sont nombreuses.

En dedans du tégument séminal le nucelle ne se présente plus que sous l'aspect d'une cuticule contre laquelle s'applique l'albumen. On sait, en effet, que dans les Mélianthées la graine est albuminée avec un embryon droit.

Le *M. minor* possède une structure analogue à celle des *M. major* et *M. comosus*. Les différences que l'on pourrait indiquer sont en réalité de bien peu de valeur.

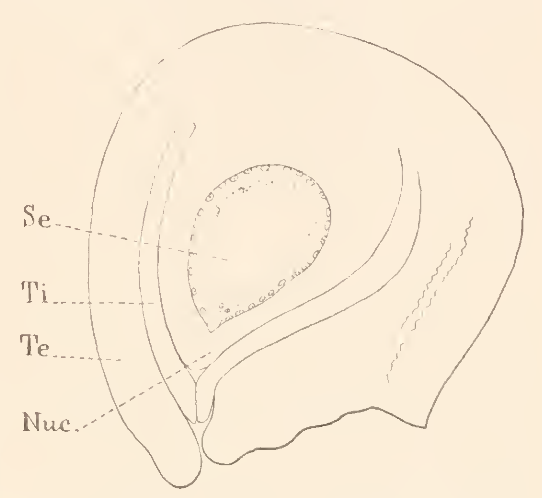


Fig. 23. — *Staphylea pinnata.* — Coupe longitudinale de l'ovule après la fécondation : l'albumen est à l'état de noyaux libres sur la paroi du sac embryonnaire. *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle ; *Se*, sac embryonnaire. Gr. : 50.

Dans l'assise épidermique, les parois des cellules présentent des modes d'épaississement qui sont un peu différents suivant les espèces. La structure primitive de cette couche superficielle est parfois fortement modifiée ; toutefois, on la retrouve avec plus de netteté dans les *M. major* et *M. minor* que dans le *M. comosus*. L'assise épidermique du *M. major* se montre d'autre part un peu plus développée en épaisseur que celle des deux autres espèces.

Staphyléées.

Dans le *Staphylea pinnata* L. l'ovule anatrope possède, au moment de la fécondation, un tégument externe comprenant

en moyenne six assises de cellules et un tégument interne formé de trois à quatre assises. Aucune de ces dernières ne présente à ce stade de différenciation bien nette et les deux téguments ont sensiblement la même épaisseur. Au-dessous, le nucelle très épais possède un épiderme qui ne se distingue en aucune façon, à cette phase, de l'assise voisine du tégument interne.

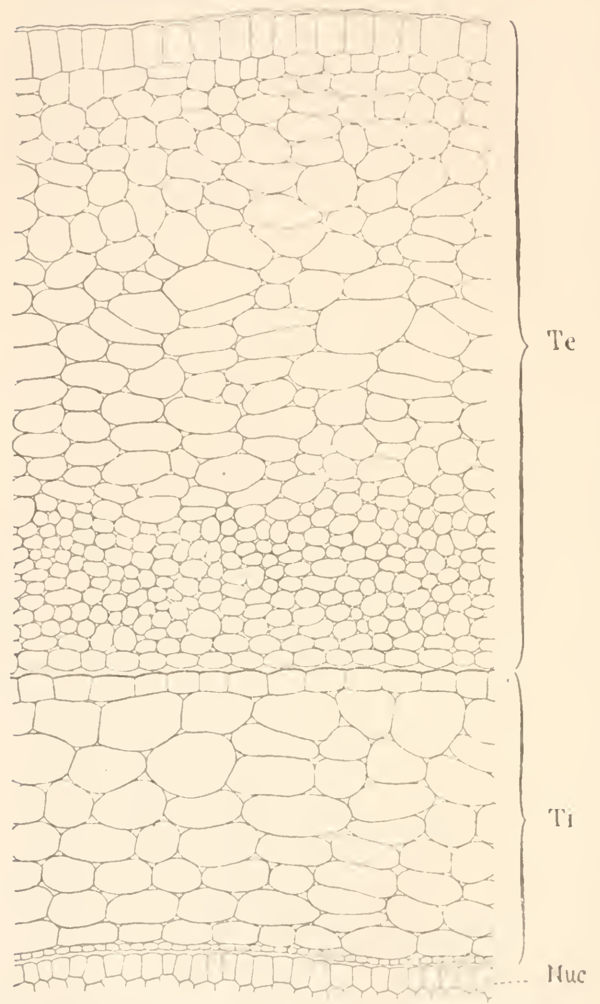


Fig. 24. — *Staphylea pinnata*. — Coupe transversale des téguments ovulaires complètement développés : *Te*, tégument externe ; *Ti*, tégument interne ; *Nuc.*, nucelle. Gr. : 240.

Peu de temps après la fécondation (*fig. 23*), à la suite des premiers cloisonnements de l'œuf, et alors que les premiers noyaux d'albumen apparaissent accolés sur la paroi du sac embryonnaire, une section longitudinale montre que le nucelle est déjà considérablement résorbé.

Le tégument interne, dans la partie moyenne de l'ovule, ne comprend encore que cinq assises de cellules, mais dont la plus interne formée de petits éléments devient nettement distincte de l'assise épidermique du nucelle.

Le tégument externe comporte au contraire, pour sa-part, au moins quinze assises dont les plus internes, cinq à six environ, sont constituées par des cellules de moindre développement que celles du tissu extérieur et du tissu sous jacent. La distinction des deux téguments se trouve ainsi parfaitement tranchée.

A un stade plus avancé (*fig. 24*), les deux téguments ont pris l'un et l'autre un accroissement plus considérable. Une section transversale montre que le nombre des éléments, grands et petits, du tégument externe est beaucoup plus élevé.

Dans le tégument interne, si nettement différent du tégument externe, les cellules de l'assise la plus interne sont très petites et ne peuvent être confondues avec celles de l'épiderme du nucelle.

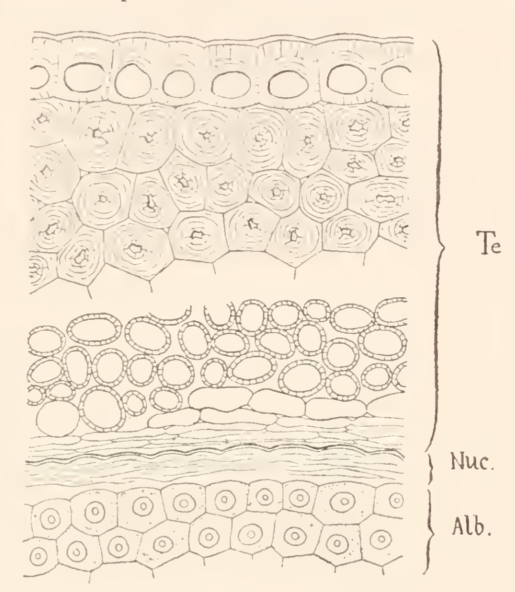


Fig. 25. — *Staphylea pinnata.* — Tégument séminal mûr représenté par le tégument ovulaire externe *Te,* dont quelques cellules seulement dans la région la plus interne sont restées parenchymateuses; *Nuc.,* nucelle, avec sa cuticule épidermique, réduit à une couche membraniforme; *Alb.,* albumen. Gr. : 240.

Pendant le développement de l'albumen, le nucelle se détruit progressivement pour ne présenter bientôt que trois à quatre assises de cellules ; mais son épiderme, assez fortement cutinisé, va pouvoir servir de point de repère utile dans la suite du développement. A ce moment, toutes les cellules du tégument interne ont perdu leur contenu. Celles qui sont accolées à l'épiderme du nucelle conservent un peu plus longtemps peut-être leur vitalité, mais elles subissent bientôt le même sort que leurs voisines. Pressées par l'albumen en voie de développement, elles ne tardent pas à être toutes complètement résorbées. Il en est de même du nucelle dont la cuticule épidermique seule persiste comprimée entre deux couches membraniformes, l'une

extérieure résultant de la destruction des cellules du tégument interne, l'autre intérieure provenant des restes du nucelle.

Durant la maturation, de profondes modifications s'accomplissent dans le tégument externe dont toutes les cellules, à l'exception des plus internes, épaississent considérablement leurs parois

A la maturité, le tégument séminal provenant du tégument ovulaire externe se trouve ainsi être constitué par un très grand nombre d'assises de cellules fortement sclérifiées (*fig. 25*).

Les cellules épidermiques, bien que très épaissies, surtout extérieurement, conservent encore une cavité parfaitement distincte. Les cellules sous-jacentes ne possèdent plus au contraire qu'un lumen excessivement réduit, mais qui va grandissant dans les cellules plus profondes. Tous ces éléments sont pourvus de nombreuses ponctuations. Dans la région la plus interne du tégument séminal quelques cellules n'ont conservé que de minces parois.

La graine possède, comme celle des *Melianthus,* un abondant albumen avec un embryon droit.

M. Godfrin (1), sans nous renseigner sur leur origine, a déjà donné une description suffisamment exacte des parties constitutives de la graine du *S. pinnata,* et nous n'avions que peu de détails à y ajouter. La cuticule épidermique du nucelle accompagnée de la couche membraniforme sous-jacente, dont nous avons parlé plus haut, correspond probablement à ce que l'auteut veut désigner lorsque, terminant la description du tégument séminal du Staphylier, il dit : « *La couche limitante de ce tégument est une assise de cellules tabulaires, à parois tangentielles très épaisses, à cloisons radiales minces et plissées.* »

Le développement du tégument de la graine est le même dans le *Staphylea trifoliata* L. (2). A la maturité la seule différence notable réside dans un épaississement moindre du tégument séminal.

Notons en terminant, pour les deux espèces, l'existence fréquente, dans la région interne du tégument séminal, de lacunes

1. J. Godfrin, *Étude histologique sur les téguments séminaux des Angiospermes*, Nancy, 1880.

2. Nous prions M. Chifflot, Aide-Naturaliste au Parc de la Tête-d'Or, à Lyon, d'agréer tous nos remerciements pour les échantillons de *Staphylea* qu'il a bien voulu nous adresser.

provenant de la résorption d'îlots de cellules restées parenchymateuses.

Résumé.

Après l'examen d'un nombre si restreint d'espèces chez une famille aussi importante, il serait téméraire de vouloir tirer de cette étude des conclusions générales sur le développement du tégument séminal des Sapindacées. Tout en conservant l'espoir de pouvoir le faire un jour, nous nous bornerons, quant à présent, à résumer simplement en quelques lignes les faits que nous venons d'exposer.

En ce qui concerne l'ovule, nous avons vu qu'il est toujours bitégumenté et que le plus souvent le tégument externe s'accroît d'une façon beaucoup plus considérable que le tégument interne. C'est le cas pour les genres *Cardiospermum, Kœlreuteria, Xanthoceras, Æsculus, Melianthus.* Dans les *Staphylea,* le tégument interne prend, par rapport au tégument externe, une importance plus grande que dans les genres précédents, et enfin, dans les *Acer,* les deux téguments acquièrent la même valeur.

Que deviennent ces téguments ovulaires au cours de la maturation ? La persistance du tégument interne est plutôt un fait général. Il n'y a, à proprement parler, de résorption totale de cette enveloppe que dans les *Staphylea.* Dans l'*Æsculus Hippocastanum,* le tégument interne se retrouve facilement, tout au moins dans la région micropylaire, et chez les *Melianthus,* il semble y avoir plutôt écrasement que disparition complète de ce tégument. Chez les *Cardiospermum, Kœlreuteria, Xanthoceras,* le tégument interne persiste dans son intégrité.

Dans le tégument externe on observe bien quelques couches écrasées en voie de résorption chez les *Kœlreuteria, Xanthoceras* et *Acer,* quelques lacunes chez les *Staphylea,* mais cela n'apporte jamais de modifications bien profondes, et on peut dire que le tégument externe concourt totalement, en ce qui le concerne, à la formation du tégument séminal. Dans les *Melianthus,* en effet, il y a encore écrasement plutôt que disparition de cette zone.

De ce qui précède, il est donc permis de dire que, d'une façon

générale, chez les espèces examinées, les deux téguments ovulaires prennent part, dans leur entier, à la constitution définitive du tégument séminal.

L'albumen, très abondant dans les *Staphylea* et les *Melianthus*, n'existe qu'à l'état d'assise unique (*assise protéique de M. Guignard*) chez les *Kœlreuteria* et *Xanthoceras*. Dans le *Cardiospermum Halicacabum*, on ne le retrouve plus que sous la forme de cellules isolées, au pourtour de la radicule en particulier, fait analogue à ce qui a été signalé pour les Géraniacées (1). Il est enfin totalement absent dans les *Æsculus* et *Acer* où, de même que dans les Viciées, Limnanthées, etc..., les noyaux d'albumen ne s'organisent jamais dans le sac embryonnaire de ces plantes à l'état de tissu cellulaire.

RHIZANTHÈME

GENRE NOUVEAU DE LORANTHACÉES

Par **M. Ph. VAN TIEGHEM.**

Telle que j'ai été conduit à la limiter dans un travail précédent (2), la famille des Loranthacées comprend toutes les Phanérogames inovulées où le périanthe est double, avec corolle dialypétale, où les étamines sont en même nombre que les pétales, auxquels elles sont superposées et avec lesquels elles sont concrescentes, où les carpelles sont ouverts, concrescents bord à bord en un ovaire uniloculaire à loge oblitérée et concrescents en dehors avec les trois verticilles externes, ce qui rend l'ovaire infère.

Ainsi définie, cette famille se subdivise en trois tribus : les *Loranthoïdées*, où les anthères sont basifixes et où l'embryon est enveloppé d'un albumen ; les *Struthanthoïdées*, où les anthères sont dorsifixes et oscillantes et où l'embryon est aussi muni d'un albumen; les *Psittacanthoïdées*, où les anthères sont pareillement dorsifixes et oscillantes, mais où l'embryon est dépourvu

1. L. Guignard, *Recherches sur le développement de la graine et en particulier du tégument séminal*, p. 94, Paris, 1893.

2. Ph. Van Tieghem : *Sur les Phanérogames sans graines formant le groupe des Inséminées (2e partie)* (Comptes rendus, 29 mars 1897) et *Éléments de Botanique*, 3e édition, II, p. 283, 1898).

d'albumen. Puis, chacune de ces tribus se subdivise à son tour en deux sous-tribus, suivant que l'inflorescence y est simple ou



Fig. 1. — Rhizanthème de Célèbes (*Rh. celebicum*) : *t*, tige primaire avec son suçoir *s*; *r*, *r*, racines aériennes rampantes, issues de cette tige; *s'*, *s'*, suçoirs secondaires produits par ces racines; *t'*, *t'*, bases de tiges adventives, produites par ces racines, avec leur gaine *g*; *p*, *p*, pédoncules floraux produits par ces racines, avec leur gaine basilaire *g'*; *a*, une triade, à fleur médiane avortée, dont la bractée mère est demeurée en place (1/2 grand. nat.).

composée. Les Loranthoïdées à inflorescence simple sont les *Loranthées*; celles à inflorescence composée, les *Amyémées*. Les Struthanthoïdées à inflorescence simple sont les *Dendropémées* ;

celles à inflorescence composée, les *Struthanthées*. Les Psittacanthoïdées à inflorescence simple sont les *Ligariées*; celles à inflorescence composée, les *Psittacanthées*.

C'est à la tribu des Loranthoïdées et à la sous-tribu des Amyémées que se rattache le genre nouveau qui fait l'objet de cette Note.

De son voyage à Célèbes, en 1840, Forsten a rapporté diverses Loranthacées, conservées actuellement encore sous le nom de *Loranthus* dans l'Herbier de Leide, où j'ai pu les étudier. Entre toutes, deux de ces plantes, récoltées en juillet près de Tondano, ont attiré mon attention par un caractère singulier, sans exemple jusqu'ici dans cette famille, et qui en fait certainement un genre nouveau. Au-dessus du suçoir primaire (fig. 1, *s*), la base de la tige forme une ou plusieurs racines (*r*), qui rampent sur la branche nourricière en y enfonçant çà et là de nouveaux suçoirs, nés de la face inférieure (*s'*, *s'*), tandis que la face supérieure produit et dresse dans l'air çà et là de nouvelles tiges feuillées (*t'*, *t'*), issues de bourgeons adventifs endogènes et, en conséquence, entourées d'une collerette à la base (*g*). C'est sur ces racines, et exclusivement sur elles, que les fleurs naissent directement (*p*, *p*) ; il ne s'en développe ni sur la tige primaire, ni sur les tiges adventives, ni sur leurs branches de divers ordres. Cette propriété de fleurir sur les racines a fait donner à ce type nouveau le nom de Rhizanthème (*Rhizanthemum*).

Verticillées par quatre à chaque nœud, les feuilles y sont simples, sans stipules, brièvement pétiolées, à limbe ovale lancéolé, atténué à la base et au sommet, coriace, rugueux sur les deux faces, penninerve à nervures latérales presque invisibles, à bord entier. Dans l'un des échantillons, que je nommerai R. de Célèbes (*R. celebicum*), le limbe est rougeâtre et mesure 7 à 8 cent. de long sur 2 cent. de large. Dans l'autre, qui sera le R. de Forsten (*R. Forsteni*), il est grisâtre, un peu plus large et plus court, mesurant 6 à 7 cent. de longueur sur 2,5 à 3 cent. de largeur.

Issu de la face supérieure d'une racine rampante, par le moyen d'un bourgeon endogène, et par conséquent entouré à sa base d'une petite gaine (*g'*), le pédoncule floral (*p*) du R. de Célèbes est très grêle et se termine par deux pédicelles secondaires divariqués ; il porte quelquefois vers son milieu deux

bractées stériles. Chaque pédicelle secondaire se termine à son tour par trois pédicelles tertiaires portant chacun une fleur et sous la fleur une bractée, qui est sa bractée mère, concrescente au pédicelle. L'inflorescence est donc une ombelle composée, binaire au premier degré, ternaire au second. Il n'est pas rare que la triade se réduise à deux fleurs, la troisième avortant ; la bractée mère de la fleur avortée demeure alors au sommet du pédicelle secondaire (fig. 1, *a*).

La fleur a un calice court, gamosépale, à quatre petites dents. La corolle, renflée sous le sommet et terminée en pointe dans le bouton, a quatre pétales libres, alternes avec les dents du calice. L'androcée a quatre étamines superposées aux pétales et concrescentes avec eux dans la majeure partie de la longueur des filets ; l'extrémité libre du filet porte une anthère étroite et allongée, basifixe, à quatre sacs polliniques s'ouvrant en long vers l'intérieur. Le pistil est concrescent avec les trois verticilles externes jusqu'à la base du style, ce qui rend l'ovaire infère ; il est formé de quatre carpelles alternes avec les étamines et les pétales, ouverts et concrescents bord à bord, de manière à circonscrire une seule loge, de bonne heure oblitérée. L'ovaire uniloculaire ainsi constitué est surmonté d'un style unique, terminé par un stigmate sphérique. A sa base, le style est renflé en un bourrelet nectarifère, et paraît, en conséquence, inséré au fond d'une cupule (fig. 2, A et B).

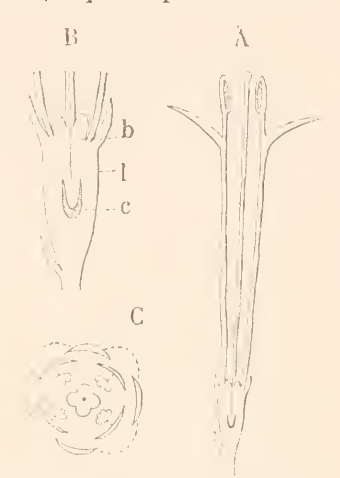


Fig. 2. — A, section longitudinale de la fleur du Rh. de Célèbes (gr. 2 fois). B, section longitudinale de l'ovaire, grossie davantage (4 fois), pour montrer mieux la cupule lignifiée en doigt de gant *c*, le bourrelet de la base du style *b* et la ligne *l* à laquelle se réduit la loge oblitérée. C, diagramme floral.

Ainsi constituée, la fleur a pour formule

$$F = [(4S) + 4(P + E) + (4C)]$$

et le diagramme en est représenté fig. 2, C.

Dans le R. de Forsten, dont l'échantillon ne porte que de jeunes fruits (fig. 3), l'inflorescence est la même et pareillement insérée, mais le pédoncule et les pédicelles y sont moins grêles ;

en outre, les deux pédicelles secondaires forment ensemble un angle aigu ; enfin, le calice persistant a ses quatre dents mieux marquées. Quoique très voisines, les deux espèces paraissent donc bien distinctes.

Quelques mots maintenant sur la structure de la tige, de la feuille, de la racine et de l'ovaire de ces plantes, en prenant pour type le R. de Célèbes.

La tige a dans son écorce de nombreuses sclérites étoilées, isolées ou groupées, à membrane lignifiée et contenant chacune un gros cristal prismatique d'oxalate de calcium. Le péricycle a des arcs fibreux en dehors des faisceaux primaires. Dans leurs intervalles et aussi dans les rayons du liber secondaire, il se fait plus tard des cellules scléreuses à cristaux. Le bois secondaire est normal, à rayons unisériés. La moelle, tout entière lignifiée, renferme aussi de nombreuses cellules scléreuses à cristaux. Le périderme y est sous-épidermique.



Fig. 3. — Groupe de jeunes fruits du Rh. de Forsten (*Rh. Forsteni*); *r*, racine rampante qui a produit le groupe; *s'*, un de ses suçoirs; *p*, pédoncule fructifère entouré de sa gaine basilaire *g'* (gr. nat.).

La feuille contient dans son écorce de nombreuses sclérites étoilées, à longues branches, à membranes lignifiées, contenant chacune, dans sa partie centrale élargie, un ou plusieurs cristaux prismatiques d'oxalate de calcium ; elle renferme aussi des nodules siliceux et des paquets de vaisseaux corticaux. Les méristèles y ont leur péridesme dépourvu de fibres.

La racine a dans sa stèle ordinairement dix faisceaux ligneux, disposés en cercle autour d'une large moelle qui ne tarde pas à se lignifier, et dix faisceaux libériens alternes, en dehors desquels le péricycle se différencie en autant de faisceaux fibreux. L'écorce, qui est persistante, renferme des cellules scléreuses à cristaux et, plus tard, de pareilles cellules se différencient aussi dans le péricycle, de chaque côté des faisceaux fibreux, qui tendent ainsi à s'unir en un anneau scléreux ; il s'en fait aussi dans les rayons unisériés du liber secondaire. L'endoderme n'y possède pas de cadres subérisés ou lignifiés.

L'absence de cadres subérisés ou lignifiés dans l'endoderme, et la formation d'arcs fibreux supralibériens dans le péricycle, ont été signalées, comme on sait, dès 1894, non seulement dans la racine aérienne de diverses autres Loranthacées (*Struthanthus, Passowia, Oryctanthus,* etc.), mais aussi dans celle de diverses Dendrophthoacées *(Dendrophthoe,* etc.) et Elytranthacées (*Macrosolen,* etc.) (1). A ces exemples connus s'en ajoute maintenant un nouveau, intéressant parce qu'il appartient à la tribu des Loranthoïdées, qui n'en avait pas encore offert jusqu'à présent.

L'ovaire infère renferme dans sa zone externe, qui appartient au calice, un grand nombre de cellules scléreuses cristalligènes, que l'on rencontre aussi dans la portion libre du calice qui prolonge cette zone externe, après la séparation du style. La cupule lignifiée commence vers le tiers de la hauteur; elle est étroite et longue (*c*), remarquable par sa forme de doigt de gant (fig. 2, A et B). Au-dessus de cette cupule, la région centrale offre quatre méristèles, disposées autour d'une fente axile (*l*), qui est la loge unique oblitérée.

Doué des caractères externes et internes qu'on vient de lui reconnaître, quelle place le genre Rhizanthème occupe-t-il dans la famille des Loranthacées, à laquelle le rattachent sans aucun doute sa corolle dialypétale et son ovaire uniloculaire ?

Par ses anthères basifixes, il s'y range dans la tribu des Loranthoïdées, et par son inflorescence composée, dans la sous-tribu des Amyémées.

Par la disposition verticillée de ses feuilles et par la tétramérie de ses fleurs, c'est du genre Stemmatophylle *(Stemmatophyllum)* qu'il se rapproche le plus. J'avais même cru tout d'abord pouvoir l'incorporer à ce genre, sous le nom de St. rhizanthe *(St. rhizanthum).* Mais plus tard, en procédant à une revision plus attentive des divers Stemmatophylles actuellement connus, j'ai été conduit, comme je le montrerai dans un prochain travail, à les grouper en trois genres distincts, dans aucun desquels les plantes dont il est ici question ne sauraient prendre place. Il a donc bien fallu créer pour elles un genre nouveau, à côté des précédents.

1. Ph. Van Tieghem : *Structure de la racine dans les Loranthacées parasites* (Bulletin de la Soc. Bot. de France, séance du 9 février 1894, p. 121).

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(*Suite.*)

Par M. Camille **SAUVAGEAU**.

Chapitre X. — Sphacelaria furcigera Kützing et espèces voisines.

Kützing a caractérisé le *S. furcigera* par ses propagules en forme d'Y, composés d'un pied cylindrique, bifurqué en deux longues cornes, ou rayons, également cylindriques. Dans ce chapitre, j'étudie en outre deux autres espèces : le *S. divaricata* Montagne et le *S. variabilis* n. sp., dont les propagules jeunes sont tout à fait comparables aux propagules adultes du *S. furcigera*.

A. — **Sphacelaria furcigera** Kützing.

1. Feroë; parasite sur stipe de Laminaire; Börgesen comm.
2. Helgoland, 16 juin 1896; sur *Cladostephus spongiosus;* Kuckuck comm. sub nom. *S. olivacea* Pringsh.
3. Helgoland; préparations communiquées par M. Kuckuck sub nom. *S. olivacea* Pringsheim, des 16 septembre 1893, 20 juillet 1894, 9 juin 1896, 27 juillet 1897.
4. Golfe de Gascogne, Guéthary (Basses-Pyrénées); août 1895 et 1896; juillet, août, septembre 1898, sur substratums variés; Sauvageau leg.
5. Canaries; « *Sphacelaria cæspitula !* Lyngb., ad Fucos majores, Canaries an *S. squamosa ?* Webb ded. ? ». Montagne scripsit; Herb. Montagne in Herb. Muséum Paris.
6. La Martinique (La Trinité), avril 1901 ; sur Sargasses ; Landes leg. et ded.
7. Les Saintes; « sur les vieilles frondes de Sargasse, Duché leg. »; Herb. Crouan sub nom. *S. rigidula*: in Herbier Thuret.
8. La Barbade; Mlle A. Vickers (Voy. *S. tribuloides*, p. 240).
9. Adriatique, Rovigno; 3 octobre 1899; Kuckuck leg. et comm.
10. Mer Rouge; « *Sphacelaria cervicornis* Ag. junior, Mer Rouge à Gebel Tor, sur les Cystoseira ». Montagne scripsit in Herb. Montagne in Herb. Muséum Paris.
11. Malabar; « *Sphacelaria furcigera* var. *princeps* Reinke! ; *Sph. fulva* Kütz. det. Martens; *Sph. scoparia* Lyngb.? det. Lenormand; ex herb. G. v. Martens, qui ex herb. Lenormand accepit ». G. Hieronymus comm. Herb. Muséum Berlin.

12. Madagascar; sur *Sargassum polycystum;* Voyage de M. Boivin 1847-52, Herb. Muséum Paris.
13. Ile Maurice; Coll. Robillard; Herb. Thuret et Herb. Gomont.
14. La Réunion; « *Sphacelaria furcigera* Kz.; ad *Sargassum* et *Jania rubens* v. *concatenata;* Bourbon ». Montagne scripsit, in Herb. Montagne in Herb. Muséum Paris.
15. Australie, Port Denison; A. Dietrich leg., Grunow ded. 1879 sub nom. *S. furcigera* var. Herb. Thuret.
16. Australie, île Dirk Hartog; 23 avril 1875; expédition de « la Gazelle »; Askenasy comm.
17. Australie, Rockingham; A. Dietrich leg., Grunow ded. 1879 sub nom. *S. furcigera* var. *major*. Herb. Thuret.
18. Australie, Geographe Bay; Coll. Pries, Herb. Thuret.
19. Nouvelle-Calédonie, Canala; sur *Cystophyllum trinode*, Le Jolis ded.
20. Nouvelle-Calédonie, Récifs de Messioncoué, près Port-Bouquet; novembre 1869; Coll. Balansa, Herb. Thuret.
21. Nouvelle-Calédonie, Nouméa; avril 1869; sur *Turbinaria ornata* J. Ag. Coll. Balansa n° 902, Herb. Muséum Paris.

Cette espèce a été étudiée par M. Askenasy [88, p. 21], qui en a découvert les sporanges uni- et pluriloculaires, puis par M. Reinke [91, 2, p. 15 et pl. IV], qui a décrit son parasitisme.

Jusqu'à présent on la connaissait seulement dans les mers chaudes, et M. Askenasy la cite dans le Golfe Persique, à La Réunion et en Australie; M. Reinke dit qu'elle paraît aussi commune dans les parties sud de l'Océan Indien et de l'Océan Pacifique que le *S. cirrosa* dans nos pays. Mais son aire d'extension est beaucoup plus considérable; on la trouve dans l'Atlantique : aux Antilles, aux Canaries, dans le Golfe de Gascogne, jusqu'à Helgoland et aux îles Feroë; elle vit aussi dans la Méditerranée. C'est au *S. furcigera* que je rapporte le *S. olivacea* var. *solitaria* de Pringsheim [73, pl. XXVIII, fig. 1 et 2] à propagules bifurqués, et il est possible que certains des *S. olivacea,* cités dans les Listes d'Algues européennes, aient été déterminés d'après les propagules décrits par Pringsheim, et soient en réalité le *S. furcigera* (1).

1. M. Berthold [82, p. 507] cite le *S. olivacea* dans le Golfe de Naples sur des *Codium*, des tubes d'Annélides et des pierres; il y aurait lieu de rechercher s'il ne s'agit pas du *S. furcigera* que M. Kuckuck a récolté dans l'Adriatique à Rovigno. D'ailleurs, Pringsheim [*loc. cit.* p. 399] reconnait que l'on pourrait être tenté

M. Askenasy ayant bien voulu me communiquer ses matériaux d'étude, la plante de « la Gazelle » m'a servi de type pour mes déterminations. Celle-ci, parasite sur une Fucacée, s'étale inférieurement en une sorte de lame sous-épidermique d'où s'échappent les filaments dressés, comme M. Reinke l'a représenté [91, 2, pl. IV, fig. 6], sans occasionner de déformation, mais qui, parfois, produit çà et là des massifs de cellules hautes et larges qui soulèvent et boursouflent l'épiderme. Le parasite émet aussi fréquemment des stolons rampants superficiels, et j'en ai isolé de tout à fait semblables à ceux que j'ai représentés pour les *S. tribuloides* et *S. Novæ-Caledoniæ* (fig. 29, *A*, et 34, *E*) ; en outre, dans les points les plus denses, les cellules du thalle superficiel, non développées en filaments dressés, s'allongent et se cloisonnent transversalement, comme je l'ai dit aussi pour le *S. Novæ-Caledoniæ*.

Les autres exemplaires de *S. furcigera*, des mers chaudes, étaient pareillement parasites sur les Fucacées ; ceux conservés en herbier, en échantillons isolés, paraissent avoir été pris sur ce substratum. Mais le *S. furcigera* peut avoir un mode de vie différent ; je l'ai trouvé, à Guéthary, parasite sur le *Cystoseira discors* et le *Padina Pavonia*, le *Codium adhærens*, rampant sur le *Clodostephus* (ou parasite ?), des pierres, des rochers, des *Lithothamnion* au niveau de la basse mer, et sur les Araignées de mer qui vivent plus profondément. On peut supposer que le substratum est aussi varié dans les mers chaudes ; les collecteurs, en effet, ont rarement recueilli pour elles-mêmes les Algues de petite taille que nous connaissons de ces régions ; ils les ont plutôt rapportées, accidentellement, sur les grandes Fucacées qui attirent davantage l'attention.

Le *S. furcigera* n'était pas rare, en août 1896, et août et septembre 1898, à Guéthary, sur le *Cystoseira discors ;* au lieu de former des touffes éparses, à contour circulaire, ses filaments constituaient des sortes de lames irrégulières, disposées

de considérer son *S. olivacea* var. *solitaria* comme une espèce à cause de sa très grande ressemblance avec le *S. furcigera*, mais que cependant il « le tient pour une forme stérile du *S. olivacea* pourvu de propagules et de poils ». Mais nous avons vu précédemment que l'anatomie des filaments du *S. olivacea* n'a rien de commun avec celle du *S. furcigera*. L'erreur de Pringsheim vient sans doute de ce qu'il considérait, avec tous les auteurs, le *S. furcigera* comme exclusif aux mers chaudes.

suivant la longueur du *Cystoseira*; sur les coupes, le thalle endophyte n'était pas disposé en couche mince, mais en massifs sous-épidermiques, désorganisant plus ou moins l'épiderme, suivant le nombre des filaments dressés qui s'en échappent.

Il n'était pas rare non plus, mais plus difficile à distinguer, sur les *Padina* qui, à basse mer, restent toujours couverts d'un peu d'eau; il se présentait en minuscules touffes disposées en lignes, soit radiales dans les parties stériles du *Padina*, soit circulaires suivant les sores vidés. Les petites touffes sont parasites, mais réunies entre elles par un stolon filamenteux superficiel externe. En coupe, on voit les filaments endophytes soulever les cellules externes de l'hôte, ou écarter celles de la couche moyenne, et parfois passer d'une face à l'autre. J'ai aussi trouvé, bien plus rarement toutefois, le *S. furcigera* sur le *Fucus vesiculosus*, le *Cystoseira ericoides* et le *Dictyota ligulata*, mais je n'ai pas cherché à vérifier le parasitisme.

Sur le *Codium adhærens*, le *S. furcigera* croît en touffes semblables à celles du *S. tribuloides*; cependant, les stolons superficiels externes, qui partent de la base de certains filaments dressés, sont plus longs, et j'en ai vu qui avaient produit vingt-cinq filaments dressés, séparés les uns des autres par plusieurs articles; des propagules peuvent même naître directement sur ces stolons. Comme dans le *S. tribuloides* aussi, les rhizoïdes pénètrent profondément en faisceau compact; toutefois, la plupart d'entre eux sont morts, réduits à leur membrane un peu épaissie, et aplatis en lame; quelques-uns seulement restent vivants sur toute leur longueur. Au début, tous ces rhizoïdes sont semblables, puis certains allongent démesurément leur sphacèle, les cellules qui s'en séparent sont aussi très longues, mais meurent bientôt, les parois transversales disparaissent, et le rhizoïde persiste sous forme d'une lame étroite qui concourt encore à la fixation.

Sur un substratum résistant (rochers, *Lithothamnion*), le *S. furcigera* croît comme le *S. tribuloides*, émet des stolons, s'élargit plus ou moins, sans produire cependant de disque bien caractérisé.

Les filaments dressés de la plante de « la Gazelle » ont 1/2 centimètre de hauteur; les rameaux, de même diamètre que les

filaments, sont parfois plus étroits. On ne peut distinguer un rameau isolé d'un axe isolé, mais, sur certains exemplaires, les rameaux de la région inférieure sont très divariqués et le filament principal reste distinct sur toute sa longueur. D'une manière générale, les filaments et rameaux à propagules ou à sporanges uniloculaires sont plus larges que ceux à organes pluriloculaires; la largeur varie ainsi de 16 à 40 μ. Les articles, aussi hauts ou plus hauts que larges, présentent 1-2-3 cloisons longitudinales visibles de face, mais n'ont d'autres cloisons transversales que celle qui divise habituellement la cellule mère d'un rameau, ou parfois d'un sporange; les cellules mères des propagules, au contraire, restent indivises. Il n'est pas rare que les poils soient plus nombreux au sommet des filaments qu'à leur base, et que les filaments se terminent par un poil; c'est ce que nous avons vu déjà à propos du *S. tribuloïdes ;* toutefois, le phénomène est ici plus fréquent et montre bien qu'un poil est le sommet d'une génération et non une production latérale. Sur la figure 35, *A,* une génération longue se termine directement en poil; en *B,* le poil prend une avance notable sur le sphacèle de la génération suivante, et le filament ne tardera pas à s'arrêter dans son développement; en *C,* la dernière génération se compose simplement d'une cellule surmontée par un poil. Les poils, plus ou moins longs, mesurent 12-15 μ de largeur, et les cellules adultes ont 65-120 μ. J'ai vu des filaments tronqués dont les 2-3 cellules de la troncature produisaient chacune un poil et non un rameau, comme c'est le cas le plus fréquent.

La plante de Guéthary a la plus grande ressemblance avec celle récoltée par « la Gazelle » ; les cellules des poils sont généralement plus larges (14-16 μ) et plus longues (160-220 μ). Les touffes récoltées sur un substratum résistant, plus longues que les touffes parasites, mesurent 1 centimètre ; c'est aussi la taille des exemplaires australiens autres que ceux de « la Gazelle ». Il est possible que l'espèce acquière une taille plus considérable : M. Reinke a créé une variété provisoire *princeps* pour un exemplaire de Malabar de 3 centimètres de hauteur, dont M. Hieronymus a bien voulu me communiquer un fragment ; les propagules sont plus robustes que dans le type, et j'ai vu un filament d'où partaient trois rhizoïdes très divariqués.

Le *S. furcigera* des Canaries, que Montagne appelait *S. cæspitula!* forme des touffes denses, parasites, dont les filaments dressés portent des rameaux peu divariqués, arrivant à la même hauteur et régulièrement larges de 40-45 μ. Les propagules, abondants dans le tiers supérieur de la plante, sont beaucoup plus rares au-dessous. Les générations sympodiales sont de

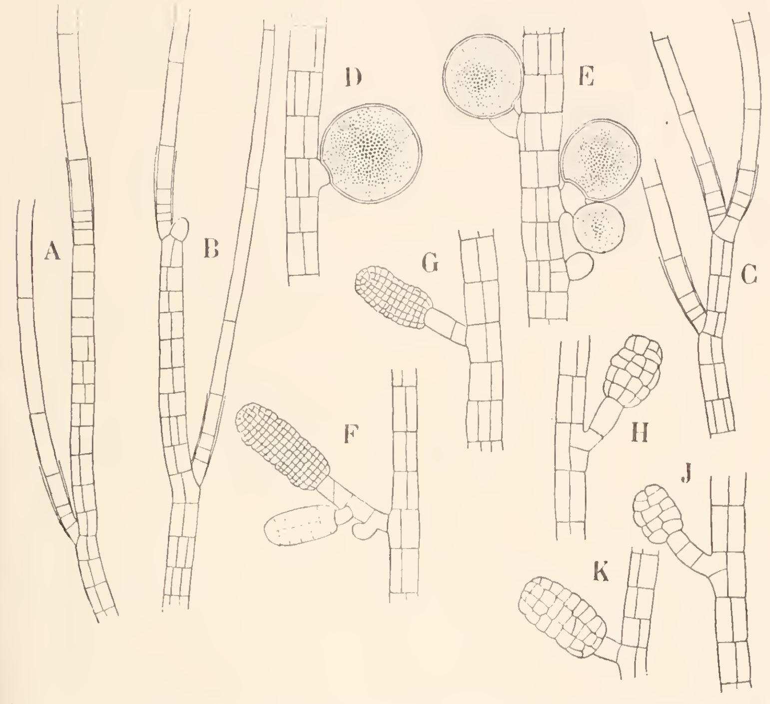


Fig. 35. — *Sphacelaria furcigera* Kütz., de l'expédition de « la Gazelle ». — *A, B,* | Extrémités de filaments montrant des poils terminaux ou latéraux (Gr. 150). — *D, E* Sporanges uniloculaires. — *F, G,* Sporanges pluriloculaires à petites logettes ; en *F,* un sporange jeune est né sur le même pédicelle qu'un sporange adulte, et un troisième sporange naît au-dessous. — *H, J, K,* Sporanges pluriloculaires à grandes logettes (*D* à *K,* Gr. 200).

longueur variée ; pourtant, les rameaux qui arrivent au terme de leur végétation ont un aspect un peu spécial : ils se terminent brusquement par 4-5 générations, indiquées par des poils unilatéraux, et réduites chacune à un seul article primaire, de sorte qu'ils sont recourbés à leur extrémité (1). Le même phénomène,

1. L'étiquette du *S. cæspitula* des Canaries est écrite de la main de Montagne, et il a fait suivre le nom de l'espèce d'un point d'affirmation. Or, d'après M. Reinke, l'échantillon de *S. cæspitula* de l'Herbier de Lyngbye est un *Sphace*

quoique moins accentué, se retrouve sur la plante de la Guadeloupe. Au contraire, je n'ai pas vu de poils sur les individus des îles Féroë; on dira plus loin que, bien qu'ils paraissent ramifiés, leurs filaments sont simples, ou presque simples.

Les propagules naissent comme ceux du *S. Plumula,* mais leur sphacèle, jusqu'à la séparation de la calotte terminale, reste approximativement cylindrique. Le nombre des articles du pied varie suivant la longueur du propagule. L'article primaire sous-jacent à la calotte terminale produit, immédiatement au-dessous d'elle, deux protubérances simultanées qui s'allongent en deux branches cloisonnées transversalement, ou rayons, correspondant aux cornes des *S. Plumula, cornuta,* etc. ; ces rayons, cylindriques, rectilignes, de même diamètre que le pied, tantôt plus longs, tantôt plus courts que lui, font entre eux un angle de 100-150°. Bien qu'ils apparaissent simultanément, la première cloison qui sépare leur sphacèle respectif est toujours plus précoce dans l'un que dans l'autre et s'appuie généralement contre le sphacèle en calotte. Les articles du pied ou des rayons sont simples ou présentent une cloison longitudinale. La forme des propagules normaux a été bien représentée par M. Reinke [91, 2, pl. IV, fig. 9, 11, 12] et par M. Kuckuck [97, fig. 1, *K*]. On en trouve dont le pied est atténué à la partie inférieure et les rayons atténués à leur extrémité libre; parfois aussi, les rayons sont inégaux ou même l'un d'eux avorte totalement et le sphacèle en calotte est alors rejeté sur le côté ; ces propagules incomplets arrivent à maturité comme les autres. Je n'ai jamais vu la calotte se prolonger en poil; des sporanges uniloculaires naissent parfois sur le pied ou sur les cornes, comme M. Askenasy l'a indiqué.

laria stérile dont les articles secondaires sont cloisonnés transversalement [91, 2, pl. IV, fig. 4], et il a retrouvé la même structure avec les mêmes dimensions sur une plante de Berwick-on-Tweed, parasite sur Laminaire, mais pourvue d'organes pluriloculaires qui sont peut-être des anthéridies. Je me suis assuré, sur une préparation que M. Börgesen a eu l'obligeance de me communiquer, que les articles secondaires des filaments de l'échantillon original de l'Herbier de Lyngbye sont bien, en effet, cloisonnés transversalement à la manière de ceux du *S. olivacea* de Pringsheim. Toutefois, M. Börgesen ayant trouvé le *S. furcigera* aux îles Féroë, parasite sur un stipe de Laminaire, et, d'autre part, Lyngbye citant son *S. cæspitula* dans le même pays et sur le même substratum, il ne serait point surprenant que Lyngbye eût confondu les deux espèces et que, s'il a distribué le *S. cæspitulata* à ses correspondants, certains exemplaires appartiennent au *S. furcigera.*



M. Reinke dit [*loc. cit.*, p. 14] que les propagules subissent de temps en temps une seconde dichotomie, et il a figuré un cas de ce genre [*loc. cit.*, fig. 10]. Bien que j'aie vu un nombre considérable de propagules, je n'ai rencontré que très exceptionnellement ces doubles dichotomies et je les considère comme accidentelles. Nous verrons que dans le *S. divaricata*, au contraire, la double dichotomie est caractéristique de l'espèce. Le même auteur [*loc. cit.*, p. 15] a rencontré des propagules dont les rayons, au lieu d'être cylindriques, sont « lancéolés », et dont le sphacèle en calotte s'allonge en poil ; ils appartiennent à une autre espèce : le *S. biradiata*, distingué par M. Askenasy postérieurement au Mémoire de M. Reinke.

En germant, les propagules allongent en stolon leur pied et leurs rayons. Mais, tandis que l'on trouve très fréquemment dans la nature des propagules de *S. cirrosa* en germination, ou ayant même déjà produit des plantules, les germinations du *S. furcigera* sont extrêmement rares.

Le *S. furcigera* des îles Féroë présentait une intéressante particularité. Les filaments dressés, cylindriques, dépourvus de poils et par conséquent monopodiaux, portaient des rameaux courts, ou longs, des stérigmates et des propagules. Un bon nombre de ceux-ci étaient composés d'un pied et d'un seul rayon avec le sphacèle en calotte inséré latéralement ; néanmoins, la présence de propagules bien développés ne permettait pas de douter de la nature de l'espèce. De plus, la cellule mère de la très grande majorité des rameaux, même longs, ne présentait pas de cloison transversale ou oblique. Or, on remarque tous les intermédiaires entre les propagules à un seul rayon et les rameaux ; assurément, la plupart de ceux-ci ne sont pas de vrais rameaux, mais des pieds de propagules reprenant l'état végétatif avec une longueur variable. Inversement, j'ai vu un propagule bifurqué, à pied de dimensions normales, inséré dans la partie inférieure d'un filament, et dont les rayons très allongés atteignaient le sommet de la touffe et avaient l'aspect de rameaux ; leur origine n'était pourtant pas douteuse, à cause du sphacèle en calotte inséré au fond de la fourche. Certains pieds de propagules, arrivés au stade de la séparation de la calotte, donnent l'impression d'organes adultes, et je suis porté à croire qu'ils peuvent se détacher de la plante mère comme des propagules

complets, et germer. D'ailleurs, le *S. furcigera* ayant son centre de dispersion dans les mers chaudes, pourrait fort bien, sous le climat des îles Féroë, modifier quelque peu ses caractères; déjà il semble avoir perdu, en Europe, la propriété de produire des sporanges.

Comme je l'ai dit précédemment, le *S. furcigera* d'Helgoland ne peut être rapporté au *S. olivacea* (1), dont la structure est toute différente. La grande majorité des propagules que j'ai vus, dans les préparations de M. Kuckuck, ont la forme typique, mais sur certains filaments, comme cet auteur l'a d'ailleurs représenté [97, p. 374, fig. 1, *K*], quelques-uns des propagules subissent une seconde dichotomie. Toutefois, celle-ci affecte un seul des rayons, elle a lieu à une hauteur variable, souvent à peu de distance de la base du rayon, et ne se fait pas dans le plan de la première. Je ne crois pas que ce phénomène soit comparable à la double dichotomie des *S. divaricata* et *variabilis*.

Les sporanges uniloculaires, sphériques, de 50-70 μ de diamètre, sont parfois très abondants (fig. 35, *D, E*), épars ou disposés plusieurs d'un même côté du rameau, sur des individus isolés ou sur les mêmes individus que les propagules. Leur pédicelle, généralement unicellulaire, peut bourgeonner latéralement pour en produire un nouveau ; on ne trouve pas de sporanges emboîtés. J'en ai vu plusieurs fois nés sur le pied ou sur les rayons des propagules, comme M. Askenasy l'a signalé. Il ne peut y avoir de doute sur leur attribution au *S. furcigera*, puisqu'ils croissent parfois pêle-mêle avec les propagules. Mais il n'en est pas absolument de même pour les organes pluriloculaires, qui appartiennent toujours à des touffes séparées, et dont les filaments, ou tout au moins les rameaux, sont plus grêles que ceux des individus à propagules ou à sporanges uniloculaires. Toutefois, autant qu'on en peut juger, nous devons les rapporter à la même espèce. De plus, la répartition des organes reproducteurs est variable avec le substratum et probablement aussi avec la saison. Ainsi, la Fucacée rapportée par l'expédition de « la Gazelle » présentait des touffes avec des propagules, d'autres avec des propagules et des sporanges uniloculaires et

1. Ni au *S. saxatilis ;* la première idée de M. Kuckuck [94, p. 229 et fig. 3], de l'identifier à l'espèce de Kützing, était la bonne.

d'autres touffes avec des organes pluriloculaires. Bien que M. Le Jolis m'ait communiqué d'assez longs fragments de *Cystophyllum trinode* recueillis à Canala et couverts de *S. furcigera,* je n'ai pas trouvé d'autres organes de multiplication que les propagules. L'échantillon de Fucacée (probablement un *Sargassum*) récolté à Port-Bouquet, en novembre, qui en portait de très nombreuses touffes, m'a présenté seulement des propagules et des sporanges uniloculaires. Enfin, le *Turbinaria* récolté à Nouméa, en avril de la même année, portait des touffes à propagules, d'autres à organes pluriloculaires, mais pas de sporanges uniloculaires, tandis que le *S. Novæ-Caledoniæ,* pris sur le même substratum, possédait des propagules et des sporanges uniloculaires. Tous les autres exemplaires étudiés portaient seulement des propagules.

M. Askenasy a signalé le fait que certains des organes pluriloculaires ont des logettes plus grandes et moins nombreuses que les autres, mais cette remarque, sur laquelle l'auteur n'a pas suffisamment insisté, est restée inaperçue. D'ailleurs, on ignorait alors que les Phéosporées, à part les Cutlériacées et les Tiloptéridacées, pussent avoir deux sortes d'organes pluriloculaires, et la présence d'anthéridies chez les *Ect. secundus* et *Lebelii,* annoncée par M. Bornet, n'était pas devenue classique. Ces deux sortes d'organes sont cependant très nettement reconnaissables. On ne peut affirmer leur rôle, car l'*E. virescens* a aussi deux sortes de sporanges pluriloculaires, méiosporanges et mégasporanges, dont les zoospores sont capables isolément de germination. Par analogie, on peut supposer que ceux à petites logettes du *S. furcigera* sont des anthéridies, comme dans les *S. Hystrix* et *Halopteris filicina,* et que les autres, à grandes logettes, sont probablement des oogones; néanmoins, par prudence, je continuerai à appeler ceux-ci de l'ancien nom de sporanges pluriloculaires (1).

Sur la plante de « la Gazelle » les anthéridies et les sporanges pluriloculaires naissent sur des filaments séparés, peut-être

1. Il pourrait sembler plus logique d'employer les expressions de méiosporanges et de mégasporanges, comme pour l'*E. virescens.* Mais, en réalité, la présence d'organes mâles est un phénomène auquel nous sommes habitués chez les végétaux et qui, à priori, nous paraît plus normal; au contraire, celle des deux sortes d'organes pluriloculaires, produisant des zoospores capables de germination indépendante, est exceptionnelle.

même des touffes séparées. Les anthéridies (fig. 35, *F, G*), portées par un pédicelle souvent unicellulaire, sont cylindriques, de 45-65 μ sur 24-28 μ, et les logettes mesurent environ 3 μ de côté; la déhiscence, indépendante pour chaque logette, est simultanée, car on trouve peu d'anthéridies incomplètement vidées; leur axe va presque jusqu'au sommet. Les sporanges pluriloculaires (fig. 35, *H, J, K*), généralement plus courts et plus trapus, mesurent 30-45 μ et atteignent parfois 60 μ sur 28-35 μ, ces dimensions étant prises sur des sporanges vidés. Les logettes sont environ deux fois plus larges et deux fois plus hautes que celle des anthéridies; la déhiscence, pareillement individuelle, semble se faire irrégulièrement, car un certain nombre étaient incomplètement vidés. Ils ne présentent pas d'axe médian, et s'affaissent plus rapidement que les anthéridies après la déhiscence. J'ai vu fréquemment, dans les touffes, des débuts de germination qui ne peuvent être attribués qu'aux zoospores sorties des grandes logettes.

Lorsque le pédicelle d'un organe pluriloculaire a plusieurs cellules, les cellules inférieures peuvent aussi porter un sporange latéral; j'ai vu ainsi jusqu'à trois anthéridies sur un même pédicelle; toutefois, le fait est rare et le pédicelle est plus souvent uni- ou bicellulaire. Un nouvel organe pluriloculaire ne pousse jamais à la place de l'ancien, mais le pédicelle pousse un bourgeon latéral, unicellulaire, puis, après la déhiscence, celui-ci en pousse un troisième... etc..., donnant ainsi un court sympode en zigzag, situé dans un même plan ou dans des plans variés et qui est loin d'avoir la régularité du sympode des espèces du groupe du *S. Borneti*; au contraire, le premier organe pluriloculaire étant dressé, le deuxième peut être disposé exactement en sens inverse. Ces pédicelles ne peuvent donc être confondus avec les stérigmates qui bourgeonnent toujours dans leur prolongement.

Sur le *Turbinaria ornata* de la Nouvelle-Calédonie, des touffes distinctes portaient les anthéridies et les sporanges pluriloculaires. Certains des sporanges étaient plus gros que sur la plante de M. Askenasy, j'en ai vu de 70 μ de long, et une largeur de 35-40 μ n'était pas rare : la plupart d'entre eux étaient précisément en déhiscence au moment de leur mise en herbier, car ils avaient l'aspect muriforme, et les zoospores étaient

en partie sorties de leur logette. L'une des touffes était notablement plus ramifiée et plus irrégulièrement que les autres, car beaucoup de sympodes en zigzag, au lieu de fournir un dernier sporange, produisaient un rameau de plusieurs articles, parfois même assez long et se terminant en un poil.

Le *S. furcigera* a une certaine ressemblance avec le *S. ceylanica* (dont les sporanges pluriloculaires sont les seuls organes de multiplication connus), mais les filaments de ce dernier, dépourvus de poils, sont plus grêles et les sporanges pluriloculaires sont plus étroits.

Il n'est pas non plus sans rapports avec le *S. intermedia* (à propagules inconnus) à sporanges pluriloculaires; toutefois, les filaments du *S. intermedia* ont des poils incomplets et éphémères, leurs articles secondaires sont plus courts, et les arbuscules à sporanges pluriloculaires croissent dans les mêmes touffes que les arbuscules à sporanges uniloculaires, lesquels sont plus différents de ceux du *S. furcigera.*

Sphacelaria furcigera Kützing. — Plante de quelques millim. à 3 centim. de hauteur. Thalle inférieur en stolons superficiels, ou partiellement ou complètement endophyte. Filaments dressés, larges de 16-45 μ, irrégulièrement ramifiés, à articles aussi hauts ou plus hauts que larges, montrant 1-3 cloisons longitudinales. Poils de 12-16 μ de largeur, à cellules de 65-220 μ de long. Rameaux ou filaments portant les organes pluriloculaires souvent plus étroits que les autres. — Propagules à pied cylindrique ou atténué vers la base, de longueur variable, portant au sommet deux rayons cylindriques ou parfois atténués à leur extrémité libre, généralement de même longueur entre eux et généralement de longueur différente du pied ; articles du pied et des rayons, sauf l'article sous-jacent au sphacèle en calotte, simples ou cloisonnés une fois longitudinalement. Sporanges uniloculaires sphériques, de 50-70 μ de diamètre, à pédicelle généralement unicellulaire, portés sur des individus séparés ou sur les mêmes individus que les propagules. Organes pluriloculaires naissant sur des touffes séparées et de deux sortes, portés par un pédicelle généralement court et simple; sporanges pluriloculaires à petites logettes (anthéridies ?) cylindriques, de 45-65 μ sur 24-28 μ, à logettes d'environ 3 μ de côté ; sporanges pluriloculaires à grandes logettes (oogones?) plus irréguliers, de 30-60 μ, souvent 30-45 μ, sur 28-40 μ.

Hab. — Parasite sur Fucacées, Dictyotacées, Laminaires, péné-

trant sur *Codium*, rampant sur *Lithothamnion*, rochers, etc. — Iles Feroë ! Helgoland ! Golfe de Gascogne ! Canaries ! Antilles ! Adriatique ! Mer Rouge ! Malabar ! Madagascar ! Ile Maurice ! La Réunion ! Australie ! Nouvelle-Calédonie ! Paraît particulièrement répandu dans les mers chaudes. (*A suivre.*)

LES RÉCOLTES BRYOLOGIQUES DE PAUL MAURY AU MEXIQUE

Par M. Émile BESCHERELLE.

M. Paul Maury, que j'avais connu lors de l'Exposition universelle de 1889, alors qu'il était préparateur au Laboratoire des Hautes-Etudes, était originaire des environs de Blois. Malgré les faibles ressources qu'il recevait de sa famille, il était arrivé courageusement à passer son doctorat ès sciences naturelles et succéda comme préparateur à Berthelot qui était mort prématurément au Sénégal, au cours d'une mission dont il était chargé. Découragé de voir qu'au Muséum l'existence lui était rendue assez difficile, il se fit placer, sur les conseils des commissaires de l'Exposition universelle, dans la Commission géographico-exploratrice du Mexique ; il partit vers la fin de 1889 et pendant deux années il accomplit des voyages intéressants et explora avec un grand dévouement les localités voisines de Mexico. Les échantillons de plantes qu'il a recueillis dans cette région s'élevaient à 4.670 ; ce nombre se serait notablement augmenté, si une affection dont on n'a jamais su le véritable nom, et à laquelle il succomba rapidement vers la fin de 1891, ne l'avait obligé d'interrompre ses excursions. P. Maury était très sympathique et sa mort a consterné ceux qui l'avaient connu plein de santé et d'ardeur pour la science.

Un de ses amis de Mexico a fait parvenir au Muséum quelques-unes de ses récoltes, car la majeure partie est restée en possession du Musée de cette ville. Les Mousses, qu'il m'avait directement envoyées par l'entremise du Muséum, sont peu nombreuses, 50 environ, mais parmi elles, en dehors des espèces déjà récoltées par Liebmann et Bourgeau, se trouvent quelques types nouveaux que je crois devoir signaler à l'attention des bryologues afin de perpétuer le souvenir de P. Maury.

I. — MOUSSES

1. **Pilopogon calycinus** Sch.

Tianguistengo (Hidalgo), avril 1891, n° 5953.

2. **Octoblepharum albidum** Hedw.

Motzorongo, fév. 1891, n° 5504; Fenosique Tabasco, n° 8043.

3. **Conomitrium Julianum** (Savi) Mont., *var.* **mexicanum** Sch., *in* Besch. *Flor. bry. mexic.*

Motzorongo (District de Cordova), fév. 1891, n° 5510.

4. **Ceratodon stenocarpus** Br. et Sch.

Sierra de las Cruces, Orilla del acueducto de los Leones, mai 1890, n° 3118.

5. **Ceratodon bryophilus** Besch. *sp. nova.*

Dioïque ? Touffes compactes, serrées, très courtes (1-2 millimètres); tiges simples ; feuilles très petites, brièvement ovales-lancéolées, étroites, concaves, aiguës, révolutées depuis le milieu, à marge non dentée ; nervure large, rougeâtre, s'évanouissant au-dessous du sommet ; cellules hyalines, carrées, rectangulaires à la base. Périchèse globuleux à feuilles semblables aux caulinaires. Pédicelle pourpre, soyeux et lisse, très tenu, variant entre 1 et 3 centimètres de longueur. Capsule étroite, dressée ou légèrement oblique, cylindrique, ovoïde et étranglée sous l'orifice étant sèche ; opercule court, mamelonné ; anneau large. Péristome à dents courtes, hyalines, très effilées. Vaginule globuleuse, très courte.

Entre Santa Lucia et San Mateo, 24 août 1890, associé très intimement au *Bryum argenteum*, dont les innovations très grêles dépassent les périchèses du *Ceratodon ;* n° 3860.

Semblable par les pédicelles pourpres au *Ceratodon purpureus,* mais en diffère totalement par la forme des feuilles caulinaires et périchétiales, ainsi que par les capsules non arquées étant sèches.

6. **Ditrichum mexicanum** Sch. sub *Leptotricho.*

Zacualtipam (Hidalgo), avril 1891, n° 5879 ; Tianguistengo (Hidalgo) n° 5948.

7. **Symblepharis helicophylla** Mont.

Sierra de las Cruces, Orilla del acueducto de los Leones,

8. **Trichostomum subanomalum** Besch.
Sierra de las Cruces, mai 1890, nº 3119.

9. **Barbula olivacea** Besch.
Tacubaya, août 1890, nºs 3645 et 3646.

10. **Barbula amphidiacea** C. Müll.
Chimaleapan, Cerro de Santiago, juin 1890, nº 3381.

11. **Barbula obtusissima** C. Müll.
Cerro de Guadalupe, juin 1890, nºs 3232 et 3237.

12. **Hedwigia subrevoluta** C. Müll.
Alrededores de San Luis Potosi, déc. 1886, nº 7666.

13. **Braunia Andrieuxii** Lotz.
Entre Santa Lucia et San Mateo, 21 août 1890, nº 3857.

14. **Funaria mexicana** Duby.
Chimalcapan, Cerro de Santiago, juin 1890, nº 3380.

15. **Leptochlaena rubricarpa** Besch. *sp. nova*.

Dioïque. Tiges très courtes, dressées, dépassant à peine 5 millimètres, disposées en touffes compactes très serrées, d'un jaune roussâtre soyeux, émettant des innovations très grêles filiformes ; feuilles très petites, concaves, ovales-lancéolées, longuement acuminées, fortement imbriquées en bourgeon, divariquées au sommet étant sèches, faiblement plissées, flexueuses à la marge ; nervure large disparaissant vers le sommet de la feuille. — Plante mâle mêlée aux plantes femelles, gemmiforme à feuilles concaves largement ovales, presque subitement acuminées, très entières ; anthéridies très nombreuses dans chaque périgone. — Capsule ovale-cylindrique, longue de 3 millimètres, atténuée à la base, rétrécie à l'orifice, purpurine, inclinée, plus large d'un côté vers la base ; pédicelles longs de 10 à 15 millimètres, quelquefois géminés, roussâtres ; opercule conique, très court et très petit. — Coiffe très grêle, fendue sur le côté, glabre. Anneau simple. — Péristome double, exostome à dents grises, libres, subulées, plus larges à la base, à ligne divisurale peu prononcée ; endostome à dents tronquées ou nulles, posées sur une membrane atteignant la moitié des dents de l'exostome.

Tacubaya, près de Santa-Fé, 9 août 1890, nº 3648.

Cette Mousse se rapproche beaucoup du *Mielichhoferia argentifolia* Mitt. de l'Equateur (Spruce nº 243), mais elle en diffère

par les feuilles plus longuement acuminées, non serrulées, par les capsules ovales-cylindriques, non piriformes, et surtout par la présence d'un endostome bien distinct. Elle se distingue du *Leptochlaena chilensis* Mont., du Chili, et du *L. gracillima* Hpe, de la Colombie, par l'inflorescence dioïque, les innovations gemmiformes, plus courtes, par les feuilles entières, plus longuement acuminées, etc.

16. **Brachymenium niveum** Besch. *sp. nova.*

Dioïque. Touffes compactes, tomenteuses ; tiges très courtes et très serrées, hautes de 1 à 2 millimètres, innovations d'un millimètre formant un petit bourgeon ovale et surmonté par les poils très longs des feuilles supérieures. Feuilles caulinaires dressées, fortement imbriquées, courtes, les inférieures plus petites, entières, à nervure rousse ne dépassant pas le sommet, les supérieures plus grandes, denticulées, régulièrement ovales, concaves, à nervure dépassant le sommet en un long poil hyalin flexueux fortement denté en scie ; cellules carrées à la base, rhomboïdes dans la partie supérieure, à parois épaisses ; la marge des feuilles est composée de deux séries de cellules allongées, hyalines ; feuilles intermédiaires terminées par une arête irrégulièrement dentée et plus ou moins longue. Feuilles périchétiales plus longues et plus étroites que les caulinaires, brusquement atténuées en une arête courte ou un poil court, cellules allongées, hexagonales. — Capsule dressée longuement claviforme, roussâtre, à col allongé et à orifice très étroit ; pédicelle rougeâtre long de 15 à 20 millimètres ; opercule minuscule obtusément conique. — Anneau très large. — Exostome à dents lisses roussâtres ; endotosme porté sur une membrane jaunâtre à dents plus ou moins tronquées, ponctuées, subpapilleuses.

Alrededores de San-Luis Potosi, décembre 1886, nº 7768.

Cette espèce présente le port du *Brachymenium luteolum* C. Müll. ; mais elle s'en distingue au premier abord par les feuilles supérieures surmontées d'un très long poil hyalin qui donne aux touffes un aspect grisâtre, et par les capsules plus fortes et claviformes.

17. **Webera mexicana** Besch.

Sierra de las Cruces nº 3121, entre des touffes de *Marchantia*.

18. **Bryum argenteum** (L.) Var.

Cerro de Guadalupe, juin 1890, nº 3235 ; entre Santa Lucia et San Mateo, nº 3860 *e p.* Tacubaya, août 1890, nº 3847 *e p.*

19. **Bryum minutulum** Sch.

Chimalcapan, Cerro de Santiago, 26 juin 1890, n° 3379 *e p.*

20. **Rhodobryum domingense** (Steud.).

Jilitla, district de Tancanhuitz, juillet 1891, n° 6779.

21. **Rhodobryum procerum** Sch.

Sierra de las Cruces, Orilla del acueducto de los Leones, 11 mai 1890, n° 3120.

22. **Anomobryum prostratum** C. Müll.

Chimalcapan, Cerro de Santiago, 26 juin 1890, n° 3379.

23. **Pogonatum Schlumbergeri** Sch.

Tianguistengo (Hidalgo), 24 avril 1891, n° 5947.

24. **Polytrichum Ghiesbreghti** Besch.

Zamaltipam (Hidalgo), 21 avril 1891, n° 5880.

25. **Leucodon domingensis** var. **Mauryanus** Besch. *var. n.*

Motzorongo (Cordova), 15 février 1891, n° 5515 *e p.*

Cette variété est très semblable par le port au type de Saint-Domingue; elle en diffère toutefois par les feuilles deux ou trois fois plus grandes, plus longuement acuminées, non dentelées au sommet, et à cellules alaires plus nombreuses et plus grandes; les autres cellules sont plus longues et plus lâches.

26. **Astrodontium tenue** Besch.

Alrededores de San Luis Potosi, décembre 1886, n° 7665.

27. **Neckeropsis undulata** Reichd.

Cerro de San Francisco, 11 mai 1891, n° 6235.

28. **Pilotrichella nana** Hpe.

Jilitla (district de Tancanhuitz), 14 juillet 1891, n° 6774.

29. **Pilotrichella rigida** (C. Müll.) Besch.

Cerro de San Francisco, 11 mai 1891, n°s 6237 et 6240.

30. **Pilotrichella pulchella** Sch.

Motzorongo (Cordova), 15 fév. 1891, n° 5513; Jilitla (Tancanhuitz) 15 juill. 1891, n° 6786.

31. **Pilotrichella imbricata** (Schgr.) Besch.
Motzorongo (Cordova) 15 fév. 1891, n° 5496.

32. **Pilotrichella cochlearifolia** (C. Müll.) Besch.
Jilitla (Tancanhuitz) 15 juill. 1891, n° 6785.

33. **Papillaria Deppei** Hsch. sub *Neckera.*
Motzorongo (Cordova) 15 fév. 1891, n°s 5497 et 5519; Jilitla, 15 juill. 1891, n° 6800.

34. **Papillaria illecebra** C. Müll. sub *Neckera.*
La Huerta (Apatzingan), 29 déc. 1890, n° 5493.

35. **Meteorium diversifolium** Besch.
Motzorongo (Cordova), 15 fév. 1891, n° 5506 ; Jilitla (Tancanhuitz), 15 juill. 1891, n° 6780.

36. **Lepidopilum Decaisnei** Besch.
Jilitla (Tancanhuitz), 15 juill. 1891, n° 6781 *e p.*

37. **Erythrodontium myuroides** Besch. sub *Leptohymenio.*
Motzorongo, 15 fév. 1891, n° 5517.

38. **Thuidium Schlumbergeri** Sch.
La Huerta (Apatzingan), 29 déc. 1890, n° 5491.

39. **Brachythecium Andrieuxii** (Mont.) Besch.
Isothecium (*Entodon*) *Andrieuxii* Mont. *e parte ; Hypnum Andrieuxii* C. Müll. Syn. II p. 348 *e p.* ; *Hypnum* (*Brachythecium*) *Andrieuxii* Mitt.
Entre Santa Lucia et San Mateo, 24 août 1890, n° 3858.
Dans l'herbier Montagne on trouve sous le nom d'*Isothecium* (*Entodon) Andrieuxii* Mont. deux espèces différentes, l'une qui paraît avoir été envoyée à Ch. Müller et à M. Mitten, et dont ils ont fait l'*Hypnum Andrieuxii,* et l'autre qui semble n'avoir pas été communiquée à un bryologue et que nous avons, dans notre Florule du Mexique, rapportée au genre *Rozea*. Ces deux espèces sont complètement différentes et ne sauraient être confondues.

40. **Microthamnium Mauryanum** Besch. *sp. nova.*
Monoïque. Touffes déprimées d'un vert jaunâtre; tiges rampantes

à rameaux grêles longs de 3 ou 4 millimètres, étalés, pinnés, très espacés. Feuilles dressées horizontales, ovales, acuminées, concaves, finement dentées, à cellules petites, allongées, ornées d'une papille faisant saillie au dos de la feuille, à nervures inégales, courtes. Périchèse petit, bulbiforme, à feuilles plus grandes que les caulinaires, longuement cuspidées, sans nervures ; les feuilles externes plus courtes, ovales, subitement terminées par une pointe subulée, très entières. Capsule pendante, oviforme ; pédicelle court (10 ou 13 millimètres), pourpre, lisse ; opercule brièvement conique. Endostome à cils doubles brièvement articulés plus courts que les dents. Coiffe petite, lisse.

Motzorongo, district de Cordova, 14 février 1891, n° 5502.

Espèce voisine du *M. thelistegum* (C. Müll.) Mitt. ; en diffère par son port beaucoup plus grêle, par le pédicelle capsulaire plus court, par les feuilles plus longuement acuminées, denticulées, à nervures inégales, et par le réseau foliaire composé de cellules plus courtes et de 3-4 séries de cellules carrées à la base. Elle se rapproche davantage du *M. elegantulum* (Hook.) Mitt., mais elle s'en éloigne tout d'abord par son port beaucoup plus grèle, ses feuilles plus étroites surtout à la base, à cellules basilaires carrées disposées en plusieurs séries le long des marges, enfin par la coiffe très petite, entièrement glabre.

41. **Rhacopilum tomensosum** Brid., *var.* **gracile**.
Cerro de San Francisco (Tamazunchale) 11 mai 1891, n° 6233; Jilitla, (Tancanhuitz), 14 juill. 1891, n° 6777.

42. **Hypopterygium incrassato-limbatum** C. Müll.
Cerro de San Francisco. n°s 6239 et 6240 ; Jilitla, n° 6778.

II. — HÉPATIQUES

(Liste dressée sur les indications de M. F. Stephani.)

1. **Aneura latissima** Spr.
Cordova, n° 5495.

2. **Dumortiera hirsuta.**
Motzorongo (Cordova), n°s 5508 et 5509.

3. **Frullania brasiliensis** Raddi.
Tianguistengo, n° 5548.

4. **Frullania connata** L. et G.
Motzorongo, n°s 5501 et 5503.

5. **Frullania cucullata** L. et G.
Cerro de Santiago, Cerco de Lerma, n°s 3372 et 3373; Tianguistengo, n° 5948.

6. **Frullania gibbosa** N.
San Luis Potosi, n° 7667.

7. **Frullania triquetra** L. et G.
Tianguistengo, n° 5950.

Lejeunea :

8. — **Bryolejeunea diffusa** N.
Jilitla, n° 6794.

9. — **Cheilolejeunea duriuscula** N.
Jilitla, n° 6794.

10. — **Euosmolejeunea opaca** G.
Jilitla, n°s 6801 et 6802.

11. — **Homalolejeunea brachiata** N.
Jilitla, n° 6787.

12. — **Taxilejeunea flaccida** L. et G.
Jilitla, n° 6792.

13. **Madotheca Leiboldii** B.
Jilitla, n° 6796.

14. **Madotheca semiteres** L. et G.
Cerro de Santiago, Cerco de Lerma, n° 3383.

15. **Marchantia polymorpha** L.
Sierra de las Cruces, Orilla del acuaducto de los Leones, n° 3121.

16. **Marchantia** (Species ?)
El Venado, n° 7627.

17. **Metzgeria leptomitra** Spr.
Jilitla, nº 6783.

18. **Omphalanthus filiformis** N.
Jilitla, nº 6783 *e p.*

19. **Plagiochasma intermedium** L. et G.
Cerro de Guadalupe, nº 3227.

20. **Plagiochila aliena** G.
Jilitla, nº 6789.

21. **Plagiochila dubia** L. et G.
Motzorongo, nº 5518.

22. **Plagiochila paupercula** G.
District de Cordova, nºˢ 5499, 5501, 5503; Motzorongo, nºˢ 5514, 5515, 5516; Jilitla, nº 6793.

23. **Plagiochila remotifolia** G.
Motzorongo, nº 5510.

24. **Plagiochila truncata** G.
Cerro de Santiago, nºˢ 3370 et 3376.

25. **Riccia Mauryana** Steph.
Cerro de Guadalupe, nº 3228.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

15e ANNÉE. N° 12. DÉCEMBRE 1901.

JOURNAL DE BOTANIQUE

EPIBLÉPHARIDE

GENRE NOUVEAU DE LUXEMBOURGIACÉES

Par M. Ph. VAN TIEGHEM.

Presque en même temps, deux éminents botanistes, A. de Saint-Hilaire et Ph. de Martius, ont, chacun de son côté, découvert au Brésil un genre de Dicotylédones dialypétales supérovariées, remarquable entre tous par la singulière conformation de son androcée. Les étamines, qui sont plus ou moins nombreuses, à anthère très longue et presque sessile, s'ouvrant par deux pores au sommet, sont toutes rejetées du côté postérieur de la fleur, qui devient par là zygomorphe, et sont soudées dans toute leur longueur en une masse reployée en avant en forme de gouttière, qui loge le pistil dans sa concavité. Le premier de ces deux botanistes l'a publié d'abord en 1823, et l'a dédié au duc de Luxembourg, alors ambassadeur de France à Rio-de-Janeiro, sous le nom de Luxembourgie (*Luxembourgia*) (1). Le second l'a décrit bientôt après, en 1824, et l'a nommé, à cause du reploiement de la masse staminale, Plectanthère (*Plectanthera*) (2). C'est nécessairement le premier de ces deux noms qui a dû prévaloir.

A. de Saint-Hilaire a fait connaître successivement quatre espèces de son genre Luxembourgie, savoir : L. octandre (*L. octandra*), L. polyandre (*L. polyandra*), L. à corymbe (*L. corymbosa*), L. élégante (*L. speciosa*) (3).

Ph. de Martius a publié deux espèces de son genre Plectanthère, savoir : la P. floribonde (*P. floribunda*), qu'il a décrite en

1. A. de Saint-Hilaire : *Aperçu d'un voyage dans l'intérieur du Brésil* (Mémoires du Museum, IX, p. 352, 1823).
2. Martius et Zuccarini : *Nova genera et species plant.*, I, p. 39, pl. XXVI, 1824.
3. Les deux premières très brièvement dans son premier travail (*Loc. cit.*, p. 352, 1823), toutes plus longuement, avec une planche pour chacune des deux dernières, dans : *Histoire des plantes les plus remarquables du Brésil et du Paraguay*, I, p. 33, pl. XXIX et pl. XXX, 1824).

détail et figurée, et qui s'est trouvée identique à la Luxembourgie octandre de Saint-Hilaire, et la P. ciliée (*P. ciliosa*), dont il n'a pas observé les fleurs, qu'il n'a pas figurée et pour laquelle il s'est borné à une très courte diagnose, suffisante pour en justifier la dénomination spécifique ; les dents de la feuille y sont, en effet, plus grêles, plus longues, et simulent des cils.

Plus tard, en 1846, Planchon a décrit la L. angustifoliée (*L. angustifolia*) (1) et M. Engler, en 1876, la L. noble (*L. nobilis*) (2), ce qui porte à sept le nombre des espèces actuellement connues de ce genre.

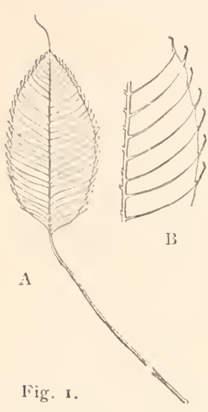


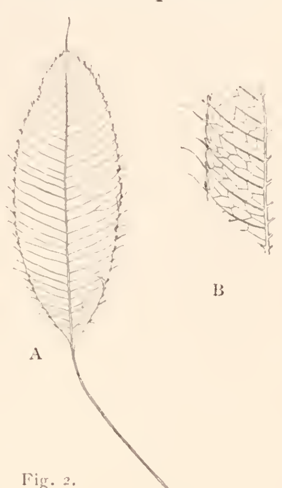
Fig. 1.
Luxembourgia ciliosa (Mart.) V. T.
A, feuille entière, vue par la face supérieure, montrant les dents ciliformes (2/3 de grand. nat.). — *B*, portion du limbe, vue par la face supérieure, grossie, montrant les dents ciliformes avec leur renflement terminal recourbé vers le haut. (D'après l'échantillon original de Martius).

Toutes sont d'élégants arbustes à feuilles persistantes, isolées, simples et stipulées, sessiles ou pétiolées, à limbe coriace luisant, ovale, atténué à la base et au sommet, penninerve, à nervures latérales parallèles et très rapprochées ; le sommet se prolonge en une pointe fine, plus ou moins longue, et le bord est denté en scie, chaque dent recourbée vers le haut, plus ou moins longue, plus longue dans la L. ciliée que dans les autres, se terminant par un renflement glanduleux. Toutes aussi développent dans leur tige un périderme, qui est d'origine exodermique, c'est-à-dire sous-épidermique.

Gardner a découvert au Brésil, dans la province de Rio-de-Janeiro (Serra dos Orgaos), en 1841, et publié en 1843 (3) une plante voisine des précédentes, à en juger par la conformation semblable de l'androcée, mais dont les feuilles offrent un caractère très singulier (fig. 2, *A* et *B*). Sur la face supérieure, près du bord et en correspondance avec chaque dent, se dresse obliquement un cil terminé en pointe aiguë, dans lequel pénètre une petite branche de la méristèle qui se rend à la dent. Cette disposition, dont je ne connais pas jusqu'à présent d'autre exemple, a été bien comprise et exactement figurée par Gardner

1. Planchon : *London Journal of Botany*, V, p. 596, 1846.
2. Engler : *Flora brasiliensis*, XII, 2, p. 360, 1876.
3. Gardner, dans Hooker : *Icones plantarum*, VI, pl. DXVI, 1843.

(*Loc. cit.*, fig. 3). Aussi doit-on s'étonner qu'il ait pu commettre la faute grave d'identifier sa plante avec la Plectanthère ciliée que Martius avait récoltée dans la province de Minas Geraes, et de lui attribuer en conséquence le nom de Luxembourgie ciliée (*L. ciliosa* (Mart.) Gardner), identification et dénomination admises par tous les auteurs qui ont suivi, notamment par Planchon en 1846 (1) et par M. Engler en 1876 (2). Sans doute n'a-t-il pas cherché à étudier comparativement l'échantillon type de Martius ; mais il aurait pu cependant, de la très courte description donnée par cet éminent botaniste, conclure que cette plante n'offrait rien de semblable à ce qu'il venait de remarquer. Un observateur aussi perspicace que Martius n'eût pas manqué de signaler un pareil caractère.



Epiblepharis Gardneri V. T. *A*, feuille entière, vue par la face supérieure, montrant les dents et les cils (2/3 de grand. nat.). — *B*, portion du limbe, vue par la face supérieure, grossie, montrant les dents et les cils, avec le fin réseau séparant les nervures latérales.

Voulant me faire là-dessus une complète certitude, j'ai demandé récemment, et obtenu, grâce à l'obligeance de M. le professeur Radlkofer, communication d'un fragment de l'échantillon type de Martius conservé dans l'Herbier de Munich et j'ai pu m'assurer, d'une part, que la feuille n'y porte pas de cils sur la face supérieure, de l'autre, que le périderme de la tige y est exodermique.

Sous ces deux rapports, la plante ressemble donc aux autres Luxembourgies. Elle en diffère notamment par les dents du limbe, qui sont grêles et allongées en cils d'environ 2 mm. de longueur, mais tout de même terminées, comme dans les autres espèces, par un petit renflement glanduleux rejeté vers le haut (fig. 1, *A* et *B*). D'où l'épithète spécifique *ciliée*. Peut-être est-ce

1. *Loc. cit.*, p. 506, 1846.

2. *Loc. cit.*, p. 358, pl. 73, 1876. — Il est très singulier que M. Engler n'ait ni décrit ni figuré dans cette plante la présence simultanée des dents et des cils, signalée depuis longtemps par Gardner. Il est aussi très singulier qu'il en ait décrit et figuré les sépales comme ciliés sur les bords, tandis que Gardner les avait décrits et figurés entiers, caractère que j'ai pu vérifier sur les exemplaires à ma disposition. L'origine de cette double erreur m'échappe entièrement.

même tout simplement cette épithète *ciliée* qui a trompé Gardner. Tandis que, dans l'esprit de Martius, elle ne se rapportait qu'aux dents de la feuille, plus longues et plus minces que d'ordinaire, il a pu croire qu'elle s'appliquait aux cils de la face supérieure, que Martius avait peut-être aperçus, sans en parler dans sa description.

Quoi qu'il en soit de l'origine et de la cause de cette erreur, il fallait tout d'abord la constater et la corriger.

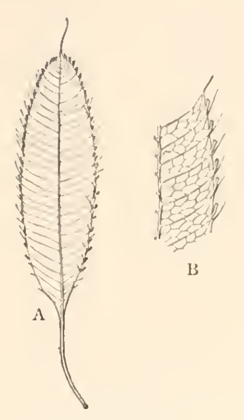


Fig. 3. — *Epiblepharis Glazioviana* V. T. — *A*, feuille entière, vue par la face supérieure, montrant les dents et les cils (2/3 grand. nat.). — *B*, portion du limbe, vue par la face supérieure, grossie.

En étudiant de plus près la plante de Gardner, je n'ai pas tardé à m'apercevoir qu'elle possède plusieurs autres caractères que n'offrent pas les Luxembourgies. Sans y insister ici, je me bornerai à en signaler un seul. Le périderme de la tige s'y établit dans l'épiderme même, et non pas au-dessous de l'épiderme, dans l'exoderme, comme dans toutes les Luxembourgies, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Nettement séparée des Luxembourgies par ces deux caractères, tirés l'un de la morphologie externe de la feuille, l'autre de la morphologie interne de la tige, la plante de Gardner doit être considérée comme le type d'un genre distinct, que je nommerai Épiblépharide (*Epiblepharis*)(1) et l'espèce en question sera l'E. de Gardner (*Epiblepharis Gardneri*). Elle a été récoltée dans la même région, dès 1839, par Guillemin (n° 885), et plus récemment par M. Glaziou (n° 12531).

M. Glaziou a découvert, en 1865 (n° 884) et en 1868 (n° 2709), dans la province de Rio-de-Janeiro, une plante dont les feuilles offrent, comme la précédente, à la fois des dents marginales et des cils dressés obliquement sur la face supérieure, en rapport avec ces dents (fig. 3, *A* et *B*), et dont la tige produit aussi son périderme dans son épiderme, qui appartient par conséquent au même genre. Ce sera l'Epiblépharide de Glaziou (*Epiblepharis Glaziouiana*).

1. De ἐπί, sur, et βλεφαρίς, cil.

M. Engler, qui a étudié le premier ces deux échantillons en 1876, y a bien signalé et figuré la présence simultanée sur la feuille de dents et de cils, mais il a attaché à ce caractère si peu d'importance, qu'il a considéré la plante comme une simple variété β *Glazioviana* du *Luxembourgia polyandra* (1).

Les feuilles y sont plus étroites et moins longuement pétiolées que dans l'E. de Gardner; le pétiole mesure 3 cent. de long, le limbe 4 à 5 cent. de long sur 1 cent. de large; tandis que dans l'E. de Gardner, le pétiole atteint 4 à 5 cent. de long et le limbe 5 cent. de long sur 15 à 20 mm. de large. Les deux espèces sont donc bien distinctes.

M. Glaziou a récolté encore, sous le n° 8618, une troisième espèce douée, comme les deux précédentes, de cils dressés au bord supérieur du limbe de la feuille et d'un périderme épidermique dans la tige, mais dont les feuilles sont beaucoup plus grandes. Le pétiole n'y mesure, il est vrai, que 3 cent. de long, mais le limbe y atteint et parfois dépasse 10 cent. de long sur 3 à 4 cent. de large (fig. 4, *A* et *B*). Ce sera l'Epiblépharide majeure (*Epiblepharis major*).

Fig 4. — *Epiblepharis major* V. T. — *A*, feuille entière, vue par la face supérieure, montrant les dents et les cils (2/3 de grand. nat.). — *B*, portion du limbe, vue par la face supérieure, grossie.

Le genre Epiblépharide comprend donc actuellement trois espèces.

Dans un travail récent (2), j'ai montré que les Luxembourgies et les genres voisins, puisque l'ovule y est pernucellé bitegminé, doivent être retirés de la famille des Ochnacées, où l'ovule est transnucellé bitegminé, et considérés comme les types d'une famille distincte, les *Luxembourgiacées*. Dans cette famille, les

1. *Loc. cit.*, p. 359, pl. 74.
2. Ph. Van Tieghem : *Sur le genre Lophire, considéré comme type d'une famille distincte, les Lophiracées* (Journal de Botanique, XV, p. 191, 1901).

deux genres Luxembourgie et Epiblépharide, ayant en commun la singulière conformation de l'androcée, composent ensemble une première tribu, les *Luxembourgiées*. Jusqu'à quel point peut-on y joindre les Godoyées, les Euthémidées et les Sauvagésiées, et quelle délimitation convient-il d'attribuer, en définitive, à la famille des Luxembourgiacées? C'est une question qui fera l'objet d'un prochain travail.

Sans en attendre la solution, il est possible dès à présent de fixer la place de cette famille dans la classification des Dicotylédones. Elle appartient à la sous-classe des Ovulées, à l'ordre des Perpariétées bitegminées ou Renonculinées, et à l'alliance des Papavérales, où elle vient se ranger à côté des Tamaricacées. C'est aussi cette place qu'on lui a assignée dans la Classification nouvelle, récemment publiée (1).

LA DOUBLE FÉCONDATION CHEZ LES RENONCULACÉES

Par M. L. GUIGNARD.

Dans une Communication parue l'an dernier (2) et faisant suite à mes observations publiées antérieurement sur la double fécondation, je donnais un résumé de mes nouvelles recherches sur l'existence de ce phénomène dans un certain nombre de plantes appartenant en majeure partie aux Dicotylédones. Cette Communication n'était pas accompagnée de figures et je me proposais d'en publier ultérieurement pour divers cas. A vrai dire, quoique très succinctes, les indications qu'elle renfermait pouvaient paraître suffisamment explicites; mais, comme dans ce genre de recherches surtout, les figures ne sauraient être superflues, je crois utile de donner ici une partie de celles que j'ai réunies sur diverses familles. Pour le moment, il ne sera question que des Renonculacées.

Aux espèces citées comme m'ayant offert le phénomène de la double fécondation (*Caltha palustris, Ranunculus Flammula,*

1. Ph. Van Tieghem : *L'œuf des plantes, considéré comme base de leur Classification* (Ann. des Scienc. nat., 8e série, Bot., XIV, p. 333, 1901).
2. L. Guignard, *Nouvelles recherches sur la double fécondation chez les végétaux angiospermes* (Comptes Rendus Acad. des Sc., 16 juillet 1900).

Helleborus fœtidus, Anemone nemorosa, Clematis Viticella, Nigella sativa), je puis en ajouter encore deux autres, dont l'étude n'était pas achevée au moment où ma Note a paru : ce sont le *Nigella Damascena* et le *Ranunculus Cymbalaria*. Empruntées à des genres différents, les figures que l'on trouvera plus loin suffiront, sans de longs détails, à faire connaître la modalité du phénomène dans cette famille.

Dans mon travail sur les Tulipes (1), antérieur à la Note dont il vient d'être question, se trouvaient déjà mentionnées les observations que j'avais entreprises sur les Renonculacées et qui me permettaient dès ce moment de conclure à l'existence de la double fécondation dans ce groupe de plantes, et par conséquent d'étendre aux Dicotylédones les résultats obtenus auparavant par l'étude des Monocotylédones. Quelque temps après, Mlle Ethel N. Thomas publiait une courte note sur le *Caltha palustris* (2) et, plus tard, elle décrivait, avec quelques figures à l'appui, les recherches dont cette plante lui avait fourni le sujet (3).

Au moment, dit-elle, où les noyaux générateurs sont expulsés du tube pollinique, ils sont très petits et se colorent d'une façon intense; leurs éléments chromatiques sont si serrés qu'on ne distingue en eux aucune structure. Très souvent ils sont oblongs ou lenticulaires, parfois aussi ils ressemblent à de petites baguettes et peuvent même avoir la forme d'un S un peu redressé. Mlle Thomas a vu celui des deux noyaux générateurs qui s'est accolé au noyau secondaire du sac embryonnaire augmenter de grosseur beaucoup plus rapidement que son congénère soudé au noyau de l'oosphère. A cet égard, les choses se passent comme dans les Liliacées observées par moi antérieurement (*Lilium, Fritillaria, Endymion, Tulipa*), et il en est de même dans les cas dont il sera question plus loin.

Une autre Renonculacée, le *Delphinium elatum*, a été étudiée par M. Nawaschin (4), et voici le passage qu'il lui consacre

1. L. Guignard, *L'appareil sexuel et la double fécondation chez les Tulipes* (Ann. des Sc. nat. Bot., 8e série, t. XI, 1900, p. 367).
2. Ethel N. Thomas, *On the presence of vermiform nuclei in a Dicotyledon* (Annals of Botany, juin 1900).
3. Ethel N. Thomas, *Double fertilization in a Dicotyledon. — Caltha palustris* (Annals of Botany, Septembre 1900).
4. S. Nawaschin, *Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einiger Dicotyledonen* (Ber. der deutsch. Bot. Gesellsch., 1900, p. 225).

dans sa Note, également postérieure à mon travail sur les Tulipes : « La différence essentielle par rapport aux Liliacées consiste ici en ce que les deux noyaux polaires se fusionnent avant la fécondation et que le noyau de l'oosphère après sa fusion avec le noyau mâle reste longtemps au repos. On n'en constate pas moins, sur cette plante, le même mode de fonctionnement des cellules génératrices mâles. J'ai pu les observer avant la fécondation dans l'intérieur du tube pollinique avec l'apparence de corps vermiformes, ainsi que pendant leur fusion avec le noyau de l'oosphère et avec le noyau du sac embryonnaire; ils ressemblent à d'épais pelotons chromatiques. La pénétration des deux spermatozoïdes et leur rencontre avec les noyaux femelles correspondants se font extraordinairement vite. Il en est résulté pour moi l'impossibilité de rencontrer les spermatozoïdes libres dans l'intérieur du sac embryonnaire. » La Note de l'auteur n'est pas accompagnée de figures.

On peut faire remarquer ici que la fusion des noyaux polaires avant la fécondation était déjà connue depuis longtemps dans d'autres Renonculacées (1) et, à en juger par mes observations de ces dernières années sur cette famille, cette fusion précède toujours le moment où la fécondation s'effectue.

Pour décrire brièvement la fécondation chez les Renonculacées (2), je prendrai à dessein pour exemples d'autres espèces que les deux précédentes, bien que j'aie étudié aussi le *Caltha palustris* (3).

L'ovule adulte du *Nigella Damascena* (fig. 1) possède deux téguments; l'interne, plus mince que l'externe, s'épaissit au sommet, où ses bords ne sont pas recouverts par le tégument

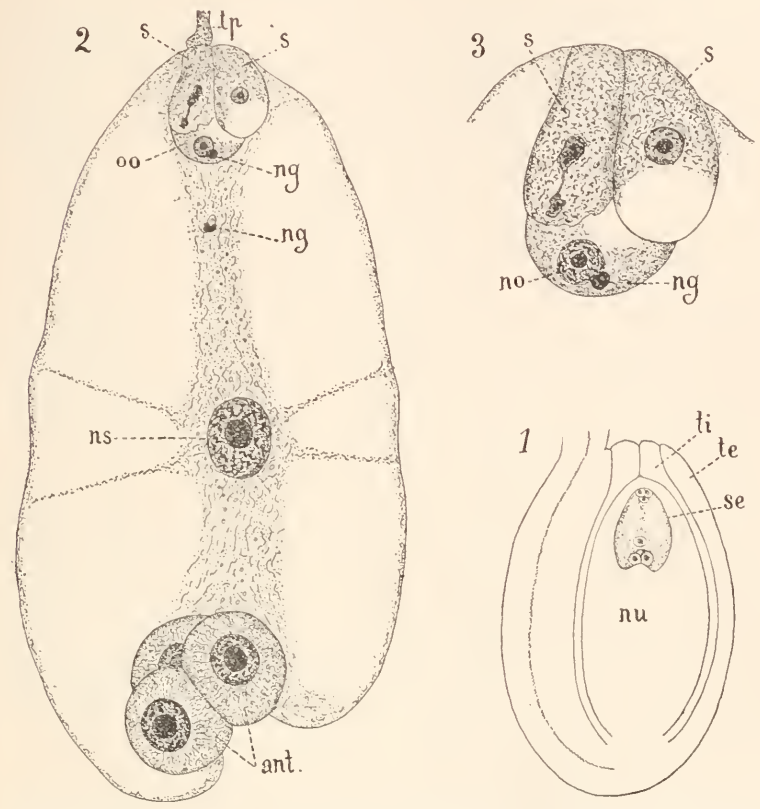
1. L. Guignard, *Recherches sur le développement du sac embryonnaire*, etc. (Ann. des Sc. nat., Bot., 1882, pl. 5, fig. 84, 85).

2. La technique employée est celle que j'ai eu l'occasion d'indiquer dans mes observations antérieures sur la fécondation.

3. Dans le jardin de l'École de pharmacie, la plupart des fleurs du *Delphinium elatum* restaient stériles, et, chez celles qui ne l'étaient pas, les carpelles ne renfermaient qu'un petit nombre d'ovules fécondés.

J'avais récolté aussi un grand nombre de fleurs d'*Helleborus fœtidus*, qui me paraissaient choisies au bon moment, mais je m'aperçus ensuite que cette plante est protogyne à un degré très marqué et que la fécondation avait déjà eu lieu même dans des fleurs que je croyais encore trop jeunes. Dans ma Note de juillet 1900, je citais seulement un cas où j'avais observé, dans cette plante, les noyaux mâles soudés au noyau de l'oosphère et au noyau secondaire et déjà quelque peu renflés. Plus tard, cette espèce m'a fourni des préparations présentant d'autres stades.

externe. Le funicule ovulaire est très court ; vis-à-vis du micropyle limité par les bords du tégument interne, le tissu carpellaire forme une très légère saillie, recouverte par un épiderme



Nigella Damascena. — Fig. 1 (Gr. 50) : coupe longitudinale médiane de l'ovule adulte ; *te*, tégument externe ; *ti*, tégument interne ; *nu*, nucelle ; *se*, sac embryonnaire. — Fig. 2 (Gr. 250) : sac embryonnaire après la pénétration des éléments mâles ; *tp*, extrémité du tube pollinique ; *s*, *s*, synergides ; *oo*, oosphère ; *ng*, *ng*, les deux noyaux mâles, dont l'un se trouve au contact du noyau de l'oosphère, l'autre libre dans la traînée protoplasmique occupant la ligne médiane du sac ; *ns*, noyau secondaire ; *ant*, antipodes. — Fig. 4 (Gr. 540) : appareil sexuel de la fig. précéd. plus grossi ; *no*, noyau de l'oosphère.

dont les caractères indiquent manifestement que ses cellules doivent jouer le rôle de tissu conducteur pour les tubes polliniques. Cette légère proéminence est presque en contact avec les bords du tégument ovulaire interne et plusieurs fois j'ai vu des tubes polliniques s'en écarter pour entrer dans le micropyle.

Le sac embryonnaire n'occupe guère, en longueur, que le



tiers ou la moitié au plus du nucelle, dont l'épiderme dédoublé le recouvre au sommet. L'appareil sexuel offre la structure typique, que l'on retrouve d'ailleurs très caractérisée chez toutes les Renonculacées. Avec leur vacuole à la base, leur protoplasme et leur noyau dans la partie supérieure, les synergides se distinguent très nettement de l'oosphère, qui descend plus bas qu'elles et renferme un noyau plus gros, dans lequel il n'y a généralement qu'un seul nucléole tant que la fécondation n'a pas eu lieu.

A la base du sac, sur la ligne médiane ou sur le côté (fig. 2, 6, 7, 9), se trouvent les trois antipodes, relativement très volumineuses et surélevées sur une sorte de coussinet. Dans les Nigelles, leur noyau est unique et ne paraît pas, comme dans d'autres Renonculacées, se subdiviser dans le cours de son existence (1), plus durable dans cette famille que dans beaucoup d'autres, car les antipodes persistent pendant un laps de temps assez considérable après la fécondation.

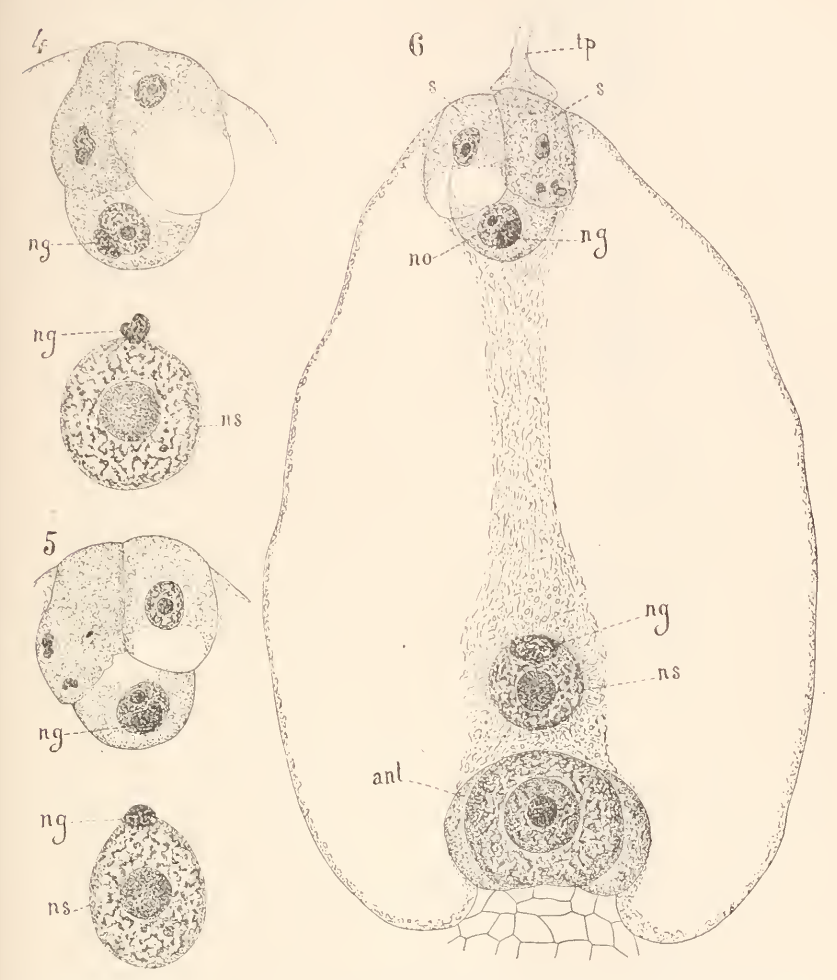
Dans presque tous les sacs embryonnaires du *Nigella Damascena*, le noyau secondaire se trouve plus rapproché des antipodes que de l'appareil sexuel, contrairement à ce qu'on observe dans la généralité des autres familles et aussi chez des Renonculacées différentes. La fusion des noyaux polaires qui lui donne naissance s'est toujours montrée complète avant le moment de la fécondation. Le nucléole est unique et volumineux; très rarement on observe dans le réseau chromatique un ou deux globules nucléolaires beaucoup plus petits.

Le tube pollinique déverse le plus souvent son contenu dans l'une des synergides, dont la vacuole disparaît et le noyau se désorganise; l'autre synergide conserve pendant quelque temps encore sa structure normale, parfois même jusqu'après la formation d'un certain nombre de noyaux d'albumen. Quelquefois aussi, mais rarement, le tube pollinique arrive directement sur l'oosphère, et l'on trouve alors, après la fécondation, les deux synergides encore intactes.

Je n'ai pu distinguer les deux gamètes mâles dans le tube pollinique pendant son court trajet dans le micropyle; tout le

1. Cette pluralité nucléaire a été remarquée depuis longtemps chez diverses Renonculacées (*Recherches sur le développement du sac embryonnaire*, etc., pl. 5, fig. 85, 86.)

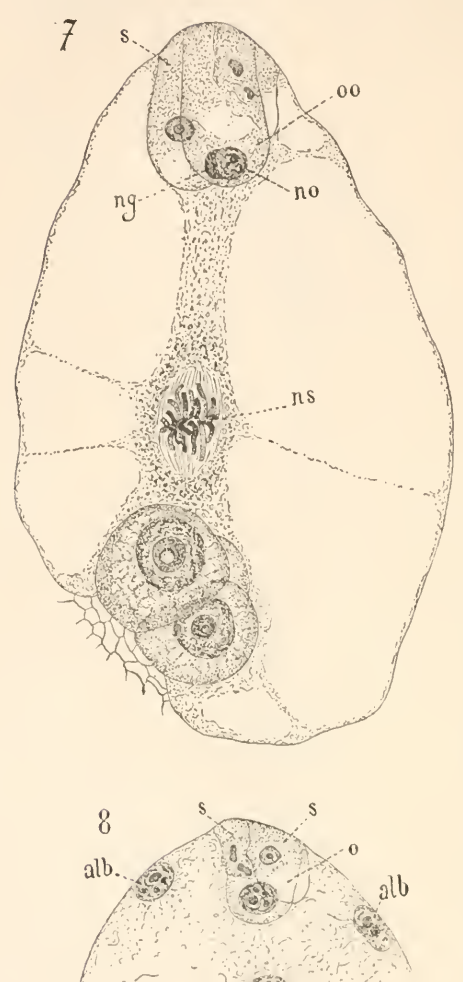
contenu du tube se colore par les réactifs d'une façon intense, et la pénétration des gamètes dans le sac embryonnaire est d'ail-



Nigella Damascena. — Fig. 4 (Gr. 540) : appareil sexuel femelle, montrant au contact du noyau de l'oosphère l'un des noyaux mâles; *ng,* à un stade plus avancé que celui des fig. 2 et 3; au contact du noyau secondaire *ns,* se trouve l'autre noyau mâle, *ng.* — Fig. 5 (Gr. 540) : Stade un peu plus avancé que le précédent. — Fig. 6 (Gr. 540) : sac embryonnaire entier, montrant les noyaux mâles devenus très gros au contact du noyau de l'oosphère et du noyau secondaire.

leurs très rapide. Mais, dans les cultures artificielles où je faisais germer les grains de pollen, le tube pollinique présentait, en avant, le noyau végétatif, et en arrière de celui-ci, les deux

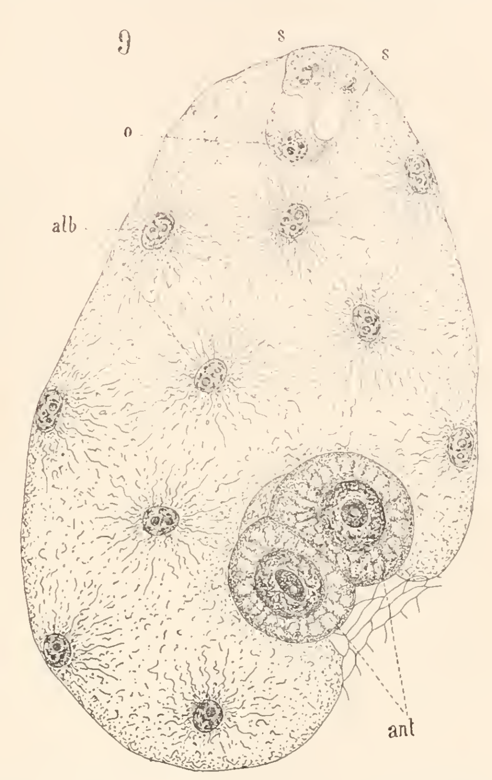
noyaux mâles nés par division du noyau de la cellule génératrice primitive. Faciles à distinguer grâce à leur coloration plus intense par les réactifs, et rapprochés l'un de l'autre, les deux noyaux mâles sont fusiformes, non seulement dans le *Nigella Damascena,* mais aussi dans les autres espèces dont j'ai fait germer les grains de pollen (*Caltha, Trollius , Helleborus , Anemone,* etc.). Nul doute qu'ils s'étirent durant leur passage à travers l'étroit conduit micropylaire et qu'ils pénètrent dans le sac avec une forme plus allongée. Le protoplasme propre des gamètes mâles, que l'on distingue à l'aide des réactifs dans les cas où ces gamètes sont plus volumineux, comme dans les Liliacées en particulier, ne peut guère être reconnu chez les Renonculacées ; ce n'est que par analogie que l'on doit en admettre l'existence. Tout l'intérêt se concentre donc sur les noyaux.



Nigella Damascena. — Fig. 7 (Gr. 250) : sac embryonnaire au moment de la division du noyau secondaire *ns* après la fécondation ; dans l'oosphère, le noyau mâle *ng* se distingue encore nettement du noyau femelle *no* ; l'une des synergides, *s*, est encore intacte. — Fig. 8 (Gr. 250) : sommet d'un sac embryonnaire quelque temps après la fécondation ; le noyau de l'œuf, *o*, indivis, renferme plusieurs nucléoles ; *s, s*, synergides dont l'une est encore intacte ; *alb, alb*, noyaux d'albumen libres sur la paroi du sac.

Une fois sortis du tube pollinique, les noyaux mâles vont s'unir très rapidement avec le noyau de l'oosphère et avec le noyau

secondaire du sac. Dans la fig. 2, l'on aperçoit au contact du noyau de l'oosphère un noyau mâle qui paraît être arrondi, parce qu'il se présentait à l'œil par son plus long diamètre; l'autre noyau mâle se trouvait à quelque distance, dans la traînée protoplasmique reliant l'oosphère aux antipodes et englobant le noyau secondaire. Ce second noyau est vu de profil; il a une forme en croissant, ce qui donne à penser que les deux noyaux mâles, tant qu'ils sont libres dans le protoplasme ambiant, ont une forme plus ou moins allongée et incurvée. C'est d'ailleurs l'aspect que l'on retrouvera plus loin pour une autre espèce, où j'ai aperçu les noyaux à l'état de liberté au sortir du tube pollinique.



Nigella Damascena. — Fig. 9 (Gr. 250) : sac embryonnaire, avec noyaux d'albumen, *alb,* libres sur la paroi; noyau de l'œuf, *o,* encore indivis; *ant,* antipodes persistantes.

L'appareil sexuel du sac embryonnaire de la fig. 2 est représenté à un plus fort grossissement dans la fig. 3, où l'une des synergides est intacte tandis que l'autre n'offre plus de vacuole et montre deux amas de substance nucléaire en voie de désorganisation. Quant au noyau mâle accolé au noyau femelle dans l'oosphère, il est très facile à distinguer de ce dernier; l'emploi d'un fort grossissement permet de constater que sa substance constitutive n'est pas entièrement homogène, mais formée par des granulations chromatiques serrées les unes contre les autres. On conçoit facilement qu'une coloration trop

intense par les réactifs ne permettrait plus de distinguer ces granulations, ce qui arrive ordinairement quand les noyaux n'ont pas encore commencé à grossir.

Mais leur grossissement au contact du noyau de l'oosphère, ainsi que du noyau secondaire, est rapide, et ils prennent d'abord l'aspect représenté dans les figures 4 et 5, où l'appareil sexuel et le noyau secondaire ont été reproduits isolément, sans tenir compte de la distance respective qui les séparait dans les deux sacs embryonnaires auxquels ils ont été empruntés. Dans la première figure, le stade est un peu moins avancé que dans la seconde. Les granulations chromatiques des noyaux mâles sont bien visibles. Les deux figures étant dessinées au même grossissement, on remarquera aussi la différence de volume que les noyaux secondaires peuvent présenter, d'un sac embryonnaire à l'autre, dans la même espèce.

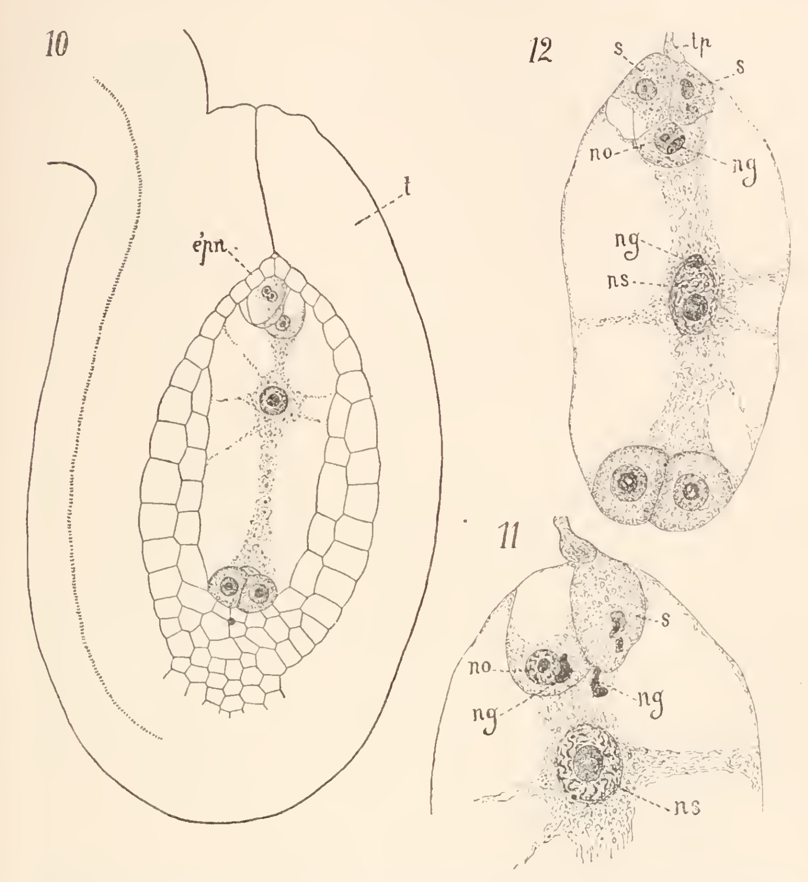
Un stade plus avancé est représenté dans la figure 6. Les noyaux mâles sont encore bien distincts ; mais celui qui se fusionne avec le noyau secondaire est devenu plus volumineux que son congénère : différence que l'on a constatée aussi dans tous les cas observés chez d'autres plantes (1) et qui est en rapport avec ce fait que la division du noyau secondaire fécondé précède toujours celle de l'œuf dans les plantes où il se fait un albumen.

Plus tard, la surface de contact des noyaux unis devient moins visible ; la substance chromatique du noyau mâle gonflé ne se reconnaît plus qu'à sa coloration plus intense par les réactifs, puis elle cesse d'être distincte de celle du noyau secondaire. Le nucléole de ce dernier commence à se résorber peu de temps après l'apparition des replis filamenteux dans la masse chromatique commune : la division va s'accomplir. La figure 7 montre le stade de la plaque nucléaire, dans laquelle une partie seulement des chromosomes a été représentée. Les deux premiers noyaux de l'albumen restent ordinairement situés dans la traînée protoplasmique centrale du sac, pour se diviser rapidement en de nouveaux noyaux qui vont se placer pour la plupart sur la paroi de cet organe. J'ai observé plusieurs fois la division du noyau secondaire fécondé, sans toutefois pouvoir compter

1. Les figures que j'ai données pour les Liliacées sont surtout très démonstratives sous ce rapport.

exactement le nombre des chromosomes, qui m'a paru du moins supérieur à une trentaine.

Au début de la formation de l'albumen, la fusion des noyaux



Ranunculus Cymbalaria. — Fig. 10 (Gr. 200) : coupe longitudinale de l'ovule dans son plan de symétrie ; *t*, tégument unique ; *épn*, épiderme du nucelle recouvrant le sac embryonnaire. — Fig. 11 (Gr. 540) : partie supérieure du sac au moment où l'un des noyaux mâles est arrivé au voisinage du noyau de l'oosphère *no*, l'autre se trouvant encore à quelque distance du noyau secondaire, *ns* ; l'une des synergides en voie de désorganisation a seule été représentée. — Fig. 12 (Gr. 360) : sac embryonnaire entier montrant un stade plus avancé de la double fécondation ; les deux antipodes situées au premier plan sont seules représentées.

mâle et femelle dans l'oosphère n'est pas encore entièrement achevée. Quand elle est complète et que les substances chromatiques des deux constituants n'offrent plus de différence apparente, le noyau de l'œuf contient presque toujours plusieurs nucléoles,

caractère qui permet jusqu'à un certain point de le distinguer du noyau de l'oosphère non fécondé. Cette distinction ne pourrait être tirée, d'une façon certaine, de la différence de grosseur du noyau femelle considéré avant et après la fécondation, car l'apport de substance fournie par le noyau mâle est relativement faible et, en outre, le volume du noyau comparé dans des oosphères non fécondées, varie quelque peu dans les sacs embryonnaires de la même espèce.

Tandis que l'albumen continue à se former rapidement par multiplication nucléaire sur la paroi du sac, l'œuf reste pendant un certain temps indivis. Dans des sacs embryonnaires qui renfermaient déjà une cinquantaine de noyaux d'albumen, le noyau de l'œuf ne présentait encore aucun symptôme de bipartition et son aspect ne différait pas de celui qu'on peut voir dans les figures 8 et 9, empruntées à des stades moins avancés. Quant aux antipodes, elles ne se désorganisent que longtemps après la fécondation.

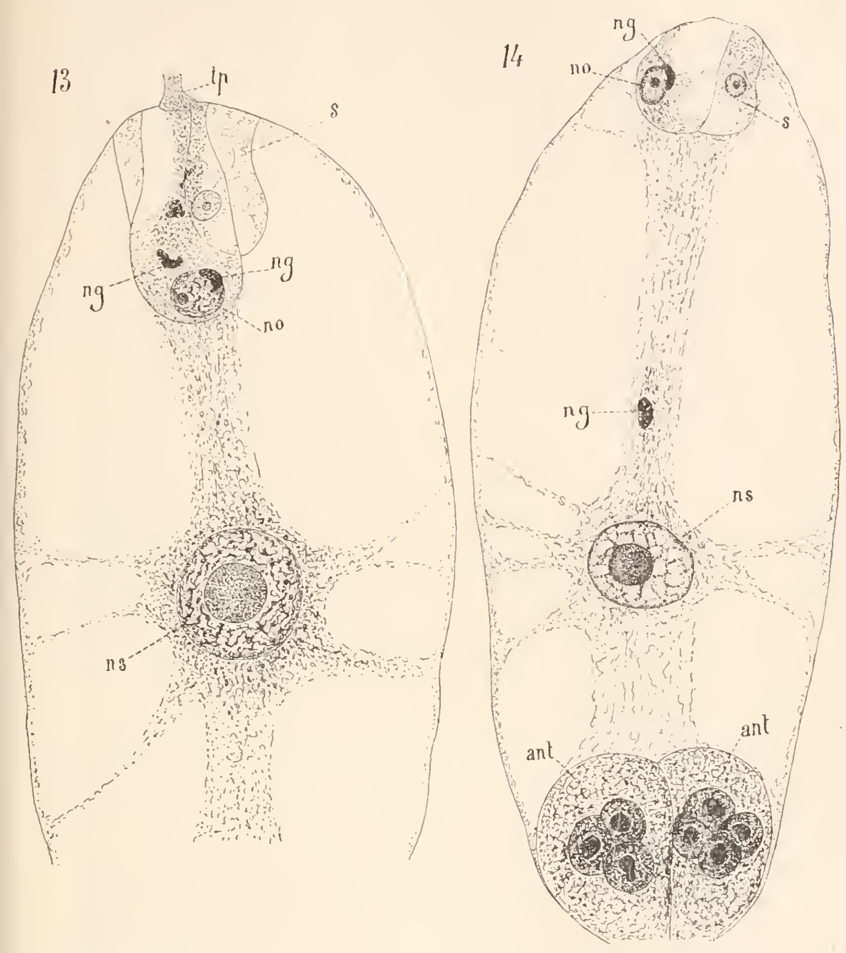
Parmi les Renoncules, j'ai étudié deux espèces, le *Ranunculus Cymbalaria* et le *R. Flammula*; il suffira de relater brièvement les faits observés dans la première.

Ici l'ovule est unitégumenté, beaucoup plus petit à l'état adulte que dans la Nigelle. Le sac embryonnaire forme la majeure partie du nucelle (fig. 10); il est recouvert dans sa région supérieure par l'épiderme nucellaire simple. L'appareil femelle offre la structure typique; le noyau secondaire est tantôt au milieu, tantôt en haut du sac : les antipodes n'ont qu'un seul noyau (1).

Les deux gamètes mâles ont été vus à l'état libre après leur sortie du tube pollinique. Ils étaient allongés et vermiformes, un peu plus épais à l'une de leurs extrémités. Dans la figure 11, l'un d'eux paraît être déjà accolé au noyau de l'oosphère, mais

1. Dans ces dernières années, M. J. Coulter a étudié le développement et la structure du sac embryonnaire dans trois espèces de Renoncules : *Ranunculus septentrionalis, R. multifidus, R. abortivus*. Elles lui ont offert les plus grandes analogies. Les antipodes ne renfermaient également qu'un noyau simple. En examinant comparativement le *Thalictrum purpurascens* et l'*Hepatica triloba*, il a vu que les noyaux multiples de ces cellules tiraient leur origine d'une division indirecte à caractères irréguliers; mais il pense avec raison que, dans d'autres cas, la multiplicité des noyaux peut être due à une fragmentation du noyau primitif (*Contribution to the life-history of Ranunculus;* Botanical Gazette, vol. XXV, p. 73, 1898).

il se trouvait en réalité au premier plan dans cette cellule; l'autre est manifestement libre dans la traînée protoplasmique



Anemone nemerosa. — Fig. 13 (Gr. 510) : partie du sac embryonnaire après la pénétration des noyaux mâles, dont l'un est encore libre dans le protoplasme. — Fig. 14 (Gr. 250) : sac entier, montrant un stade un peu plus avancé; le noyau mâle qui doit féconder le noyau secondaire est encore libre dans la traînée protoplasmique centrale; *ant*, antipodes à noyaux multiples

englobant le noyau secondaire. Au-dessous de l'extrémité renflée du tube pollinique, se trouve l'une des synergides remplie de protoplasme granuleux, avec deux petits amas chromatiques diffus et inégaux; l'autre synergide était en arrière et avait conservé ses caractères normaux.

La figure 12 montre à un plus faible grossissement l'un des noyaux mâles soudé au noyau de l'oosphère et l'autre au noyau secondaire. Leur forme et leur grosseur relatives ne sont plus les mêmes ; ils présentent les caractères qui ont déjà été signalés dans la Nigelle au stade correspondant (1).

La fleur de l'*Anemone nemorosa* est fécondée très peu de temps après son épanouissement, alors que la plupart des anthères ne sont pas encore ouvertes. Il m'a fallu un grand nombre d'observations avant de réussir à observer dans cette espèce les premiers stades de la fécondation.

L'ovule est unitégumenté. A l'état adulte, la majeure partie du tissu du nucelle est résorbée et occupée par le sac embryonnaire, beaucoup plus grand que chez les Renoncules et recouvert au sommet par l'épiderme du nucelle dédoublé.

L'appareil sexuel présente les caractères ordinaires ; le noyau secondaire, volumineux, se trouve le plus souvent dans la région inférieure du sac ; les antipodes sont fort développées et renferment chacune, avant la fécondation, des corps nucléaires plus ou moins semblables entre eux, fréquemment au nombre de quatre (fig. 14). Après la fécondation, ces noyaux multiples s'hypertrophient et forment par fragmentation des amas irréguliers qui se résorberont plus tard pendant le développement du tissu de l'albumen.

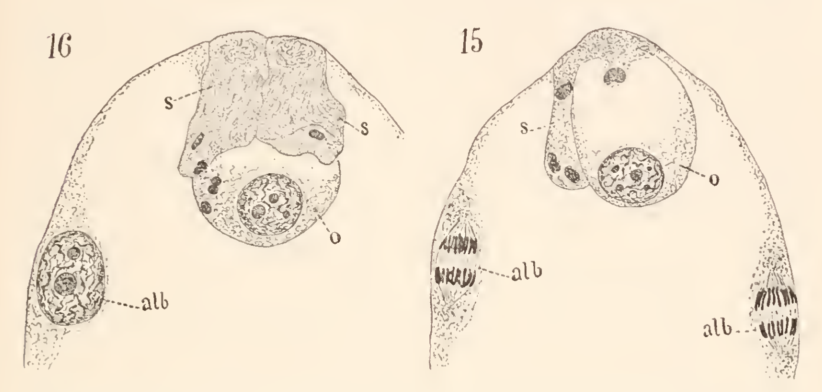
A leur sortie du tube pollinique, les noyaux mâles ont une forme allongée et légèrement incurvée. Dans la figure 13, l'un d'eux se trouve au contact du noyau de l'oosphère sur lequel il s'applique dans toute sa longueur ; l'autre, destiné à féconder le noyau secondaire, est encore libre dans le protoplasme. Quand la coloration n'est pas trop intense, on distingue à leur intérieur, dès ce stade, une structure granuleuse. Le noyau mâle qui doit s'unir au noyau secondaire descend dans la traînée protoplasmique du sac avec une telle rapidité que l'on n'a fort peu de

1. M. J. Coulter admet que, dans le *Ranunculus*, le tube pollinique pénètre à l'intérieur du sac embryonnaire, où il se renfle en s'avançant entre l'une des synergides et la paroi du sac jusqu'au voisinage du noyau de l'oosphère. Le noyau du gamète mâle, sorti par rupture du tube, grossirait en se nourrissant aux dépens du contenu de la synergide désorganisée avant de s'unir au noyau femelle (*loc. cit.*, p. 81-82, pl. 5, fig. 52 et pl. 6, fig. 53).

Je n'ai pas constaté une semblable pénétration du tube dans les Renonculacées; mais j'ai eu l'occasion de l'observer dans d'autres cas, où elle était d'ailleurs exceptionnelle.

chance de réussir à l'y apercevoir. Je l'ai pourtant observé, durant ce trajet, dans un sac embryonnaire où le noyau secondaire était assez éloigné de l'appareil sexuel (fig. 14). Il était déjà devenu plus gros que l'autre noyau mâle ; sa forme était ovoïde et ses éléments chromatiques se laissaient plus facilement distinguer. Ici encore, la division du noyau secondaire, consécutive à la fécondation, avait lieu bien avant celle du noyau de l'œuf.

Lorsque la fusion des noyaux mâle et femelle dans l'oosphère



Anemone nemorosa. — Fig. 15 (Gr. 510) : sommet d'un sac embryonnaire après la fécondation ; *s, s,* les deux synergides en voie de destruction, au premier plan; *o,* œuf avec son noyau encore indivis, renfermant plusieurs nucléoles; *alb,* l'un des noyaux d'albumen. A la surface de la membrane cellulaire de l'œuf, se trouvent plusieurs petits amas chromatiques provenant, tout au moins en grande partie, de la substance nucléaire des synergides. — Fig. 16 (Gr. 510) : autre sac embryonnaire représenté dans sa partie supérieure à un stade analogue au précédent.

est achevée, le noyau de l'œuf renferme plusieurs nucléoles inégaux (fig. 15, 16), tandis que le noyau femelle ne possède ordinairement, comme on l'a vu, qu'un seul nucléole avant la fécondation.

Au sommet et sur les côtés de l'œuf, on aperçoit pendant quelque temps encore les restes des synergides désorganisées, formant un ou deux amas d'une substance plasmique finement granuleuse qui occupe la place des synergides primitives et dérive vraisemblablement, pour une part, du tube pollinique, puisque ce dernier déverse à l'ordinaire son contenu dans l'une de ces cellules. Dans cette substance, on remarque en général, vers la région inférieure surtout, plusieurs petits corps homogènes, fortement colorables par les réactifs de la chromatine.

Quand il n'en existe qu'un ou deux, on ne peut guère hésiter à les considérer comme formés par la matière nucléaire de l'une ou des deux synergides. Mais on en voit souvent trois, quatre ou cinq, qui parfois sont allongés ou même courbés au point de ressembler, par la forme comme par la grosseur, aux noyaux mâles du tube pollinique. Ces petites masses chromatiques, dont on voit des exemples dans les figures 15 et 16, s'observent principalement chez l'Anémone, quoiqu'on les rencontre aussi dans les autres Renonculacées. En admettant que les restes du noyau végétatif du tube pollinique puissent se retrouver dans le sommet du sac après la mise en liberté des gamètes mâles, on pourrait supposer également que, peut-être, plusieurs tubes polliniques pénètrent dans le sac et que leurs noyaux mâles restés sans emploi contribuent précisément à former les corps en question. Mais rien ne vient appuyer cette hypothèse, et je pense que ces derniers proviennent d'une condensation et d'une fragmentation spéciales des noyaux des synergides. En général, on les voit englobés dans la substance granuleuse, mais parfois ils en sont sortis, du moins à un stade assez avancé, et se trouvent en dehors de la membrane cellulaire de l'œuf. C'est le cas, notamment, des deux petites masses qui, dans la figure 16, sur la gauche, paraissent être dans le protoplasme même de l'œuf ; mais, en réalité, elles etaient au premier plan et à la surface externe de la membrane cellulaire. Leur résorption a lieu pendant la multiplication des noyaux de l'albumen sur la paroi du sac et avant la division de l'œuf.

REMARQUES SUR LES SPHACÉLARIACÉES

(Suite)

Par M. Camille SAUVAGEAU.

B. — Sphacelaria divaricata Montagne.

Décrit par Montagne il y a un demi siècle [49, p. 62, n° 54], d'après une plante récoltée par Le Guillou dans le détroit de Torres, le *S. divaricata* ne paraît pas avoir été vu depuis, et M. de Toni [95, p. 509] le classe dans ses *species incertæ*. Pro-

bablement moins rare qu'on pourrait le croire, il a sans doute été confondu avec le *S. furcigera*.

Montagne dit dans sa diagnose : « ... ramis dichotomis divaricatis obtusis, articulis inferioribus tristriatis diametro æqualibus, ramulorum confervoideis subduplo longioribus », et plus loin, dans la description : « Rami iterum dichotome ramulosi, ramulis ad angulum 90°-100° divergentibus fine obtusis ». Enfin il ajoute : « Si l'on n'examinait que les rameaux, toujours monosiphoniés, on serait exposé à la prendre pour une Conferve ; mais son filament principal offre trois stries bien distinctes. » La description de Montagne donne bien l'idée du port de la plante, mais correspond imparfaitement à celle des autres *Sphacelaria*, en partie à cause de la taille exiguë de la plante qu'il a étudiée.

L'Herbier Montagne (in Herbier Muséum, Paris) renferme un petit exemplaire de la plante récoltée par Le Guillou. Il se compose de quelques rameaux grêles d'une Fucacée (1) sur lesquels croissent de petites touffes de *S. divaricata* de 2-3 millim. de hauteur.

La plante est maintenue dans la Fucacée par une couche rampante sous-épidermique d'une seule épaisseur de cellules d'où partent des filaments dressés, isolés ou en faisceaux ; je ne l'ai pas vue passer à la surface, en épiphyte. Les filaments, un peu rétrécis à leur base, mesurent 20-30 μ de diamètre, et portent quelques poils ; les articles aussi hauts que larges, parfois simples, sont généralement divisés par une, parfois deux cloisons longitudinales ; ils sont simples ou portent quelques rameaux semblables à eux, insérés sur une cellule qui se divise transversalement ou obliquement.

Elle est remarquable par le nombre considérable de ses propagules qui, d'abord identiques à ceux du *S. furcigera*, se dichotomisent une seconde, une troisième fois, ou même davantage, les rayons de 2e, 3e... ordre étant aussi divariqués que les premiers, et toujours situés dans le même plan. Tandis qu'un propagule de *S. furcigera* est une cyme bipare bifurquée une fois, un propagule de *S. divaricata* est une cyme bipare bifurquée au moins deux fois. Les dessins *A, B, C* de la figure 36 montrent la forme de ces propagules, dont les articles sont

1. Montagne dit : « *ad Sargassa* »; ces minuscules rameaux ressemblent plutôt à un fragment de *Cystophora ?*

simples ou divisés longitudinalement par une cloison mince et peu apparente ; ce sont les rameaux confervoïdes divariqués de Montagne. Les dessins *D* à *K* ont été pris sur une plante de la Nouvelle-Calédonie, mais on trouve les mêmes formes sur celle du détroit de Torres ; parfois, une branche seulement d'une

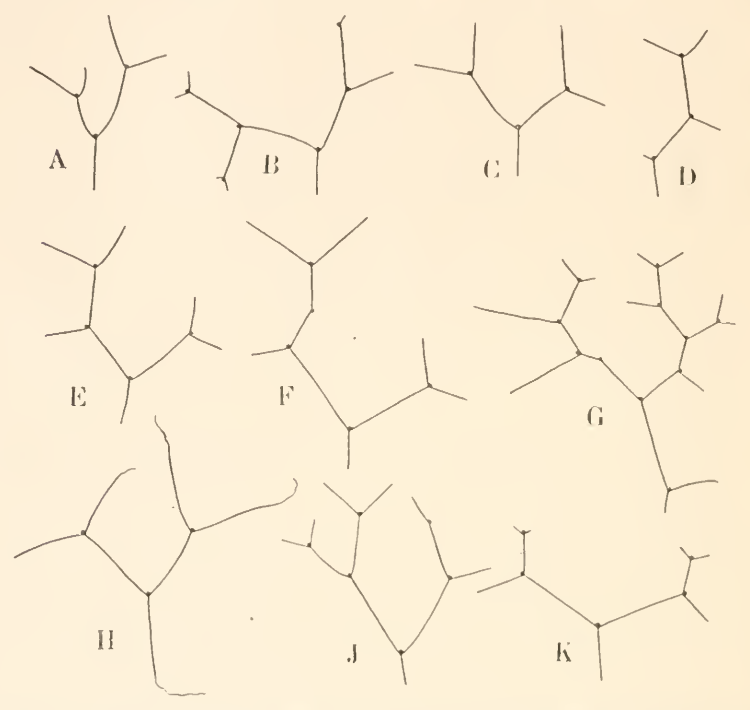


Fig. 36. — *Sphacelaria divaricata* Montagne. — *A, B, C,* Propagules pris sur la plante du détroit de Torres (Gr. 30). — *D* à *K*, Propagules pris sur la plante de Canala ; *H* est en germination (Gr. 30). Les propagules sont représentés par un simple trait, mais la longueur des pieds et des rayons est exacte.

bifurcation se développe et le petit sphacèle terminal en calotte est alors rejeté sur le côté (fig. 36, *F, G, J*) ; on voit sur la figure 36 que les différentes générations de ces cymes bipares sont parfois de longueur très inégale. Plusieurs articles secondaires supérieurs successifs émettent parfois chacun un propagule qui atteint 1/2 à 1 millim. ; on conçoit que la plante prenne alors un aspect broussailleux tout spécial. La cellule du filament qui donne naissance à un propagule ne se cloisonne pas transversalement.

Parmi les *Sphacelaria* que M. Le Jolis a eu l'obligeance de

mettre à ma disposition, étaient plusieurs touffes isolées, sur papier, marquées : « sur *Turbinaria,* Canala, Nouvelle-Calédonie », de 1 centim. de hauteur et que j'ai rapportées au *S. divaricata,* malgré leur différence de taille avec la plante du détroit de Torres. Les filaments dressés sont simples, peu et irrégulièrement ramifiés, mais à rameaux arrivant à la même hauteur et non distincts des axes ; leur largeur habituelle est 25-32 μ, et la hauteur des articles est 1 $^{1}/_{2}$ fois la largeur, plus rarement 2 fois. Les dessins *D* à *K* (fig. 36) en montrent les propagules ; certains de ceux-ci étaient encore attachés à la branche mère, et par suite n'avaient peut-être pas terminé leur croissance dichotomique. La figure 36, *H,* montre que des propagules dichotomisés seulement deux fois peuvent germer ; chacune des branches du propagule pouvant s'allonger par la germination, il en résulte que la fixation et l'enracinement du *S. divaricata* doivent être plus faciles et plus sûrs que dans le *S. furcigera.*

Je range aussi dans le *S. divaricata* une plante de Port Denison (Herb. Thuret ; Algæ Mullerianæ curante J. G. Agardh distributæ) rapportée avec doute par J. Agardh au *S. furcigera.* Elle atteint 2 centimètres de hauteur ; les filaments ont 40 μ de largeur à leur base, mais plus haut, ils sont identiques à ceux de la plante de la Nouvelle-Calédonie. Les propagules commençant leur deuxième dichotomie étaient nombreux, toutefois je n'en ai pas vu d'état plus avancé. Il est probable que J. Agardh a lui-même pris ces échantillons sur des Fucacées envoyées par F. von Mueller, car j'ai retrouvé la même plante sur un *Cystophyllum muricatum* de l'Herbier Thuret de la même collection (Algæ Mullerianæ, etc.). J'ai attribué la plante australienne au *S. divaricata*, malgré sa très grande ressemblance avec le *S. furcigera*, parce que les doubles dichotomies des propagules (toujours dans un même plan) y étaient nombreuses. La distinction entre les deux espèces est facile quand il s'agit d'exemplaires portant de nombreux propagules, plus ou moins ramifiés, comme dans les échantillons de Montagne et de M. Le Jolis ; je ne me dissimule pas qu'elle est plus délicate, et peut-être impossible, quand le *S. divaricata* est trop jeune, ou endommagé, ou mal préparé.

Les sporanges uni- et pluriloculaires sont inconnus.

M. de Alton Saunders a créé un *S. didichotoma* [98, p. 158 et pl. XXVII] pour une espèce californienne dont les propagules sont dichotomisés deux fois. Il ne me semble pas possible d'apprécier, avec la description et les dessins de l'auteur, si elle correspond au *S. divaricata*, au *S. variabilis* ou à une troisième espèce; la section transversale [fig. 5], qui ressemble à celle d'un *Polysiphonia*, s'accorde imparfaitement avec l'aspect des filaments des figures 4 et 6.

Sphacelaria divaricata Montagne. — Plante très semblable au *S. furcigera*, mais à propagules dont les rayons se bifurquent une ou plusieurs fois, les dichotomies successives se faisant dans un même plan. — Sporanges uniloculaires et pluriloculaires inconnus.

Hab. — Parasite sur Fucacées. Détroit de Torres (Le Guillou, Herb. Montagne! in Herb. Muséum Paris). Nouvelle-Calédonie (Canala. Herb. Le Jolis!). Australie (Port Denison. Herb. Thuret!).

C. — **Sphacelaria variabilis** Sauvageau mscr.

L'Herbier Thuret renferme un fragment de Fucacée d'environ deux centimètres de longueur, recouvert de *Sphacelaria*, qui a été récolté par M. Farlow à San Diego, Californie, et donné sous le nom de « *S. fusca* Ag. sur *Amphiroa californica* ». J'ai vu, en effet, des filaments de *Sphacelaria* sur une Coralline fixée elle-même sur la Fucacée, mais c'étaient des boutures émettant des rhizoïdes par leur section; ils appartenaient à la même espèce que la plante croissant directement sur la Fucacée, et que j'appelle *S. variabilis*.

Le *S. variabilis* forme des touffes denses de 1/2 centim. de hauteur; il est certainement parasite, mais je n'ai pas pu vérifier avec précision par quel procédé. A la surface de la Fucacée, le thalle rampant est composé de stolons qui, çà et là, s'élargissent en se cloisonnant; de la face inférieure de ce thalle s'échappent des rhizoïdes courts, ramifiés, à cellules irrégulières, qui sont peut-être rampants, peut-être pénétrants. Les filaments dressés sont raides, droits, ou plus souvent courbés, dépourvus de poils, à rameaux semblables à eux et arrivant à la même hauteur, épars ou avec une tendance à la disposition unilatérale. Plus étroits à la base, les filaments dressés sont ensuite cylindriques, de 30-50 μ de largeur, souvent 30-35 μ; habituellement, la

hauteur des articles dépasse peu la moitié de la largeur ; ils sont divisés par 1-4 cloisons longitudinales, sans cloisons transversales autres que celle qui divise la cellule mère d'un rameau. Les parois latérales et les cloisons transversales qui séparent les articles sont plus épaisses que dans les deux espèces précédentes, ce qui, ajouté au peu de hauteur des articles, donne de la raideur aux filaments.

C'est la forme des propagules, et jusqu'à un certain point

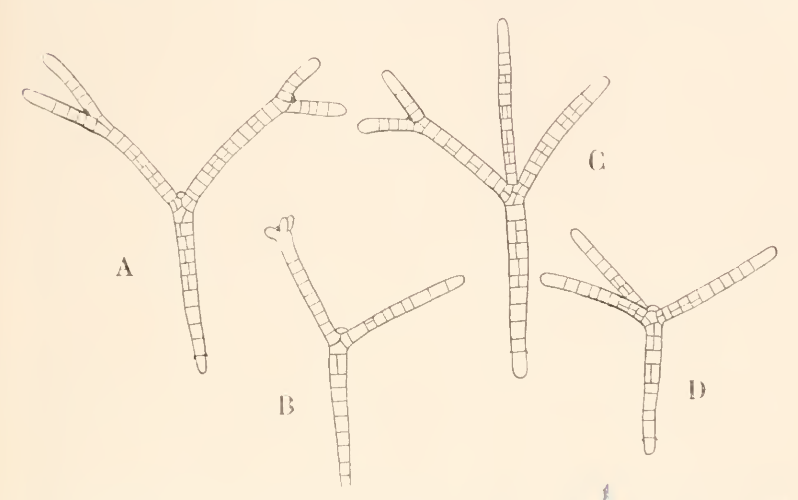


Fig. 37. — *Sphacelaria variabilis* Sauv. — Différentes formes de propagules (Voy. le texte) (Gr. 80).

l'inconstance de cette forme, qui caractérise le *S. variabilis*. Les propagules étaient nombreux sur les exemplaires examinés. Beaucoup étaient les mêmes que ceux du *S. furcigera* avec cette différence (comme dans les filaments dressés) que les parois latérales et les cloisons transversales y sont plus épaisses, et il est possible que certains propagules atteignent ainsi l'état adulte. La plupart des autres se bifurquent de nouveau, et la figure 37, *A*, représente le cas habituel; or, tandis que, dans le *S. divaricata*, les secondes dichotomies se font toujours dans le même plan que la première, elles ont toujours lieu, chez le *S. variabilis*, dans le plan perpendiculaire. Je n'ai pas vu de dichotomie de troisième ordre. En outre, on trouve sur les mêmes filaments, des propagules à trois rayons égaux, cylindriques (fig. 37, *D*), nés au même niveau, au-dessous du sphacèle

en calotte, comme chez le *S. fusca*. Ces trois sortes de propagules (la première étant peut-être seulement l'état jeune de la seconde) sont les formes typiques. Toutefois on trouve des modifications ; c'est ainsi que j'ai vu quelques propagules à première bifurcation normale, tandis qu'un rayon était aussi à bifurcation normale et l'autre trifurqué ; le propagule de la figure 37, *B*, encore jeune, aurait probablement produit cette forme. Habituellement, les propagules à trois rayons ne se ramifient pas de nouveau ; cependant, j'en ai rencontré un, dont l'un des rayons, plus long que les deux autres, se bifurquait au sommet. La figure 37, *C*, représente un propagule bifurqué, dont le sphacèle en calotte s'est lui-même développé en rayon, mais c'est le seul que j'ai vu ainsi constitué.

Le *S. variabilis*, remarquable par la forme incomplètement fixée de ses propagules, est donc nettement différent du *S. divaricata* ; j'ai dit, à propos de ce dernier, qu'il était difficile d'apprécier de laquelle de ces deux espèces le *S. didichotoma* se rapprochait le plus.

Sphacelaria variabilis Sauvageau. — Plante parasite en touffes denses, de 1/2 centim. de hauteur, avec stolons à la surface du substratum. Filaments dressés, raides, droits ou plus souvent courbés, cylindriques, dépourvus de poils, irrégulièrement ramifiés, à rameaux peu nombreux, peu divariqués, semblables à eux et arrivant à la même hauteur. Articles de 30-50 μ de largeur, moins hauts que larges, à parois relativement épaisses, divisés par 1-4 cloisons longitudinales. — Propagules de forme variable : ou d'abord à deux rayons cylindriques, comme dans le *S. furcigera*, puis à rayons bifurqués une fois, cette seconde dichotomie se faisant dans un plan perpendiculaire à la première, ou à trois rayons cylindriques, comme dans le *S. fusca*. Sporanges uniloculaires et pluriloculaires inconnus.

Hab. — Parasite sur Fucacées. Californie (San Diego, Farlow. Herb. Thuret !).

Chapitre XI. — Sphacelaria biradiata Askenasy.

Les propagules bifurqués de cette espèce sont différents de ceux du *S. furcigera* et caractéristiques. M. Askenasy [94, p. 15, et pl. II, fig. 12] l'a vue épiphyte sur un *Laurencia tasmanica* récolté à Adélaïde (Australie), et c'est bien probablement à elle

qu'il faut rapporter les formes du *S. furcigera* que M. Reinke [91, 2, p. 15] signale, sans toutefois indiquer la provenance des échantillons, comme possédant des propagules à rayons lancéolés avec un poil dans le prolongement du pied.

Le *S. biradiata* formait de nombreuses touffes très grêles, d'un brun assez clair, d'environ 1 centim. de hauteur sur un *Cystophora expansa* de l'Herbier Thuret (Port Phillip, Australie, Areschoug ded. 1860). Je l'ai comparé à une préparation de la plante originale que M. Askenasy a eu l'obligeance de me communiquer.

Tandis que la plante d'Adélaïde est épiphyte, celle de Port Phillip est nettement parasite. Dans chaque touffe, le thalle rampant est un stolon d'où partent des filaments dressés et qui, çà et là, s'élargit comme dans le *S. tribuloides,* mais en émettant quelques crampons endophytes qui s'enfoncent en faisceau étroit dans le *Cystophora*.

La plante ressemble au *S. cirrosa* par sa ramification, mais elle est plus souple et moins touffue; elle ressemble aussi au *Sphacelaria* d'Adélaïde que j'ai signalé à propos du *S. tribuloides* (Voy. p. 241). Les filaments dressés, un peu rétrécis à leur base, prennent bientôt leur diamètre maximum qu'ils conservent sur une certaine longueur, puis se terminent graduellement en pointe pour atteindre leur hauteur définitive. Leur plus grand diamètre est souvent de 45-50 μ, ou même 60 μ; toutefois, dans les mêmes touffes, et partant pareillement du thalle rampant, on trouve aussi des filaments beaucoup plus étroits, de 25-40 μ. Les articles montrent de face 1-3 cloisons longitudinales; leur hauteur est approximativement égale à la largeur, un peu moindre sur certains filaments, un peu plus grande sur d'autres. Les poils sont plus nombreux vers le sommet des filaments principaux qu'au-dessous; ceux de la région moyenne paraissent souvent à l'aisselle d'un rameau. Les rameaux, irrégulièrement distribués, sont habituellement isolés, moins souvent opposés; parfois, ils sont plus grêles, divariqués, simples, courts, réduits même à quelques articles, portent des poils rapprochés et souvent un poil terminal, et dans ce cas la différenciation de la plante en axe et rameaux est très nette; parfois aussi, dans les mêmes touffes, les filaments dressés émettent des rameaux de même diamètre qu'eux et arrivant à la

même hauteur, simples ou ramifiés, et la différenciation est alors beaucoup moins nette.

D'après M. Askenasy, qui a étudié des échantillons conservés dans l'alcool, les poils sont courts, s'affaissent bientôt et meurent. J'ai vu des poils nombreux, mais tous réduits à une gaine longue, complètement vide, et j'étais tenté d'attribuer cet aspect à l'état imparfait de conservation de la plante que j'ai eue entre les mains ; cette gaine reste longtemps persistante et est directement insérée sur le filament ou sur le rameau (fig. 38, *A, J*).

Les propagules étaient nombreux sur mes exemplaires ; ils naissent au sommet des articles secondaires supérieurs, et la cellule mère du propagule se cloisonne transversalement, à l'inverse des espèces du chapitre précédent et de ce que j'ai figuré pour le *S. Plumula* et les espèces du groupe du *S. tribuloides*. Mais, en réalité, cette différence n'entraîne pas de changement dans le cloisonnement qui est l'origine du propagule. En effet, de même que je l'ai exposé pour le *S. Plumula* (p. 105), la première cloison transversale qui apparaît dans le sphacèle origine du propagule délimite encore un article primaire, dont la partie exserte est le futur stérigmate. Cependant, tandis que dans les espèces précédemment examinées, lorsque cet article primaire se divise ensuite en deux articles secondaires, la cloison de séparation est située : ou bien presque dans le prolongement de la paroi longitudinale du filament, ou bien obliquement par rapport à celle-ci, mais toujours vers la base de la partie exserte de l'article primaire (fig. 20, *K*) ; dans le *S. bi-*



~~*raatida*~~, au contraire, elle est perpendiculaire à la paroi longitudinale du filament et située dans la cellule même qui s'est renflée en sphacèle pour donner le propagule (fig. 38, *A, B, C, D*). Par conséquent, dans le *S. Plumula* et les autres espèces étudiées, l'article secondaire supérieur du stérigmate est toujours tout entier exserte, tandis que dans le *S. biradiata*, il pénètre en outre dans la cellule mère.

Le pied s'élargit graduellement, puis sépare le sphacèle en calotte (fig. 38, *B*). En même temps qu'apparaissent les deux rayons, celui-ci s'allonge en un poil étroit (fig. 38, *C, D*) qui, autant que j'ai pu m'en rendre compte, reste relativement court. Les rayons sont épais, comme le pied, et renflés au milieu, mais leur disposition est un peu différente dans la plante d'Adélaïde

et dans celle de Port Phillip. Dans la première (fig. 38, *K*, et Askenasy, *loc. cit.*, fig. 12), ils sont toujours recourbés, convexes vers le haut, et font entre eux un grand angle ; dans la seconde, ils font un angle moins ouvert et sont plus ou moins dressés, comme on le voit (fig. 38) sur les dessins *E*, *F*, *G*, *H*, qui repré-

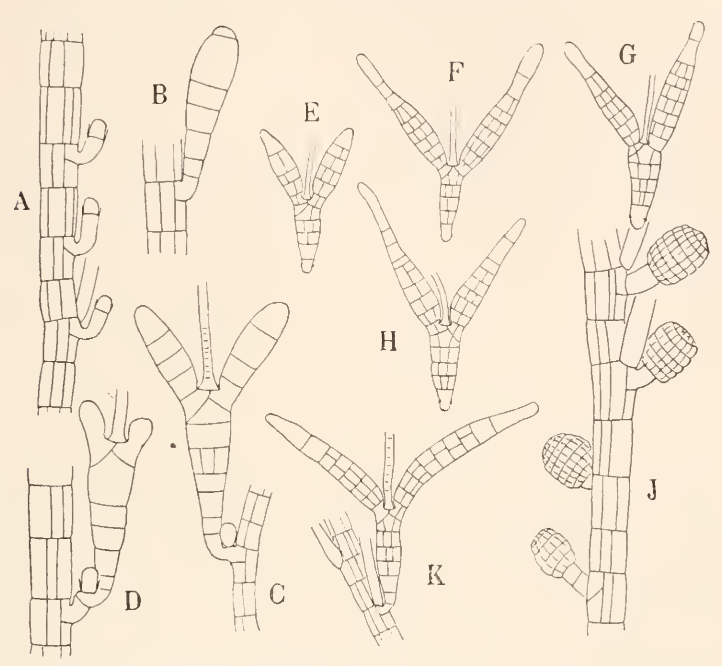


Fig. 38. — *Sphacelaria biradiata* Askenasy.

Plante de Port Phillip. — *A*, Portion de rameau avec trois stérigmates bourgeonnant ; la cellule mère de chacun d'eux est cloisonnée transversalement. — *B*, *C*, *D*, Propagules jeunes (*A* à *D*, Gr. 150). — *E*, *F*, *G*, *H*, Propagules adultes détachés de la plante mère ; le poil est figuré seulement par sa gaine (Gr. 80). — *J*, Portion de rameau montrant la disposition et la forme des sporanges pluriloculaires ; voy. le texte (Gr. 150).

Plante d'Adélaïde. — *K*, Propagule né au-dessous d'un poil ; les rayons sont plus écartés que dans la plante de Port Phillip (Gr. 80).

sentent des propagules mûrs détachés de la plante mère, et dont le pied commence même à germer. Les propagules jeunes, dont les rayons sont seulement au début de leur développement, sont identiques.

Les propagules sont isolés, rarement opposés ; ils naissent habituellement sur les rameaux, parfois cependant sur les filaments dressés, et laissent après la déhiscence un stérigmate qui peut bourgeonner dans son prolongement (fig. 38, *A*). Mais,

parfois, pendant qu'un propagule se développe, un autre naît sur le stérigmate, entre lui et l'axe, comme on le voit en *C*, où le bourgeon est encore très jeune; ou bien le second propagule naît sur le côté opposé, comme on le voit en *D*, où le premier propagule est déjà tombé; en *D*, une nouvelle cloison transversale s'est formée dans le stérigmate. Il m'a semblé que ce bourgeonnement se fait toujours avant la maturité du premier propagule; quoi qu'il en soit, après la déhiscence, le stérigmate est bifurqué.

Les sporanges pluriloculaires n'étaient pas connus. Je les ai trouvés dans les mêmes touffes que les propagules, mais sur des filaments séparés; ils naissent sur les rameaux, plus rarement sur les filaments dressés, portés par un pédicelle uni- ou bicellulaire; ils sont cylindriques et courts; ceux qui paraissaient adultes mesuraient 50-55 μ sur 35-40 μ. La figure 48, *J*, indique leur disposition et leur forme, toutefois les logettes sont tracées approximativement, l'état de la plante ne m'ayant pas permis de les représenter exactement.

Sphacelaria divaricata Askenasy. — Plante en touffes grêles et souples de 1-1 1/2 centim. de hauteur. Thalle inférieur en stolons élargis çà et là. Filaments dressés atténués à la base, larges de 25-60 μ dans leur partie moyenne, irrégulièrement ramifiés, à articles approximativement aussi hauts que larges, montrant 1-3 cloisons longitudinales. Rameaux de longueur très variable, irrégulièrement disposés, généralement isolés, parfois opposés. Poils courts, éphémères (Askenasy), à gaine persistante. — Propagules à pied en massue, bifurqué en deux rayons fusiformes faisant entre eux un angle variable; articles du pied et des rayons à 1-2 cloisons longitudinales, ceux de l'extrémité libre des rayons restant simples; sphacèle en calotte développé rapidement en poil court; cellule mère des propagules toujours cloisonnée transversalement. Sporanges pluriloculaires naissant dans les mêmes touffes que les propagules, mais sur des filaments séparés, cylindriques, courts et trapus, de 50-55 μ sur 35-40 μ, portés par un pédicelle uni- ou bicellulaire. Sporanges uniloculaires inconnus.

Hab. — Epiphyte, Australie (Adélaïde, sur *Laurencia tasmanica*, Askenasy!) ou endophyte, Australie (Port Phillip, sur *Cystoseira expansa*, Herb. Thuret!)

(*A suivre.*)

RECHERCHES MORPHOLOGIQUES SUR LE POLLEN DES *DIALYPÉTALES*

(*Fin*).

Par M. Paul PARMENTIER.

XXXIII. Amygdalacées.

192. *Cerasus avium.* — Jaune soufre, ellipsoïde, arrondi aux pôles, 2 plis ; exine finement striée. Longueur = 52 μ.

193. *Prunus Brigantiaca.* — Jaune brun, ellipsoïde, ordinairement arrondi aux pôles ; exine finement striée. Longueur = 49 μ.

XXXIV. Rosacées.

194. *Agrimonia odorata.* — Rouge brique, ellipsoïde ; grains inégaux, les plus longs étant les plus nombreux ; 3 plis, exine striée transversalement. Longueur = 38-58 μ.

195. *Comarum palustre.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis ; exine finement striée. Longueur moyenne = 37 μ.

196. *Fragaria magna.* — Jaune foncé, ellipsoïde, 1-3 plis ; exine nettement striée en long. Longueur = 35 μ.

197. *Geum urbanum.* — Jaune soufre, ellipsoïde, plus arrondi à un pôle qu'à l'autre, 3 plis ; exine finement striée. Longueur = 34 μ.

198. *G. rivale.* — Citrin, ellipsoïde, ordinairement tronqué aux pôles, exine striée longitudinalement, 3 plis. Longueur = 38 μ.

199. *Potentilla verna.* — Citrin, ellipsoïde, tronqué ou arrondi aux pôles, 3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 42 μ.

200. *P. Anserina.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis ; exine finement striée. Longueur = 37 μ.

201. *P. Fragariastrum.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis ; exine finement ponctuée. Longueur = 38 μ.

202. *Rhodotypus kerrioïdes.* — Citrin, polymorphe ; grains les uns ovoïdes, plus petits, les autres vaguement triangulaires ; 3 plis, exine finement striée. Longueur = 27 μ.

203. *Rosa gallica.* — Jaune soufre, ellipsoïde, souvent un

peu tronqué à un pôle, 3 plis ; exine très finement striée. Longueur = 42 μ.

204. *Rubus cæsius.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, souvent un peu tronqué à un pôle, 3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 38 μ.

205. *R. saxatilis.* — Identique au précédent. Longueur = 42 μ.

206. *R. odoratus.* — Identique aux deux précédents. Longueur = 35 μ.

207. *Spiræa Aruncus.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, ordinairement tronqué aux pôles, 3 plis ; exine striée. Longueur = 19 μ.

208. *S. Filipendula.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, non tronqué aux pôles, 3 plis dilatés en leur milieu ; exine ponctuée. Longueur = 24 μ.

209. *S. sorbifolia.* — Identique au précédent. Longueur = 30 μ.

XXXV. Pomacées.

210. *Cratægus oxyacantha.* — Citrin, ellipsoïde, 1-3 plis ; exine très finement striée. Longueur = 54 μ.

211. *Cydonia vulgaris.* — Jaune soufre ; grains inégaux et dissemblables ; 1-3 plis ; exine lisse ou très finement ponctuée. Longueur = 56 μ.

212. *C. japonica.* — Citrin, gros, ovoïde, arrondi aux pôles, parfois tronqué ; exine finement striée transversalement ou obliquement ; 1-3 plis. Longueur = 45 μ.

213. *Mespilus lobata.* — Citrin, ellipsoïde, 1-3 plis, renflé ou non à l'équateur ; exine finement striée. Longueur = 52 μ.

214. *M. germanica.* — Citrin pâle, grains inégaux et polymorphes, ordinairement ellipsoïdes, 1-3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 34-54 μ.

215. *Sorbus aucuparia.* — Citrin, grains inégaux et polymorphes, les plus nombreux ellipsoïdes, 1-3 plis ; exine striée. Longueur = 38 μ.

216. *S. domestica.* — Identique au précédent, mais plus régulier. Longueur = 36 μ.

XXXVI. SANGUISORBACÉES.

217. *Alchemilla vulgaris.* — Citrin pâle, 1-3 plis souvent dilatés en leur milieu ; exine paraissant très finement ponctuée ; ovoïde ou piriforme. Longueurs extrêmes = 22-33 μ.

218. *A. hybrida.* — Identique au précédent.

219. *Poterium dictyocarpum.* — Citrin pâle, sphérique, plis nuls ; exine verruqueuse ou couverte de très petites boursouflures. Diamètre = 42 μ.

XXXVII. CALYCANTHACÉES.

220. *Calycanthus floridus.* — Citrin pâle, ellipsoïde ou ovoïde, 1-3 plis ; exine irrégulièrement ponctuée. Longueur = 52 μ.

221. *Chimonanthus fragrans.* — Citrin pâle, ellipsoïde, 1-3 plis, souvent tronqué à un pôle ; exine ponctuée. Longueur = 50 μ.

XXXVIII. ONAGRARIACÉES.

222. *Clarkia elegans.* — Gris violacé, trigone, exine lisse et plus ou moins ridée surtout vers le centre du grain, un pore à l'extrémité de chaque corne.

223. *Epilobium hirsutum.* — Citrin pâle, trigone avec un pore terminal ; grains paraissant reliés entre eux par de longs filaments s'insérant chacun sur une verrucosité émergeant du centre du grain ou d'une couronne située à la base des cornes.

224. *E. rosmarinifolium.* — Gris ardoise, à peu près identique au précédent ; exine paraissant très finement striée.

225. *Fuchsia coccinea.* — Citrin pâle, trigone ; exine épaisse formant un cadre triangulaire tendant l'enveloppe du grain. 3 pores. Poils longs, simples et enchevêtrés, partant du centre de la surface du grain.

226. *Godetia purpurea.* — Jaune soufre, sphéro-polyédrique ; facettes nombreuses, munies chacune d'un pore. Poils nuls. Exine finement ponctuée. Diamètre = 26 μ. (Pollen identique à celui des CARYOPHYLLACÉES.)

227. *Onothera suaveolens.* — Jaune soufre, trigone ; exine paraissant lisse ; poils agglutinants comme dans les espèces précédentes.

XXXIX. Hippuridacées.

228. *Hippuris vulgaris.* — Blanchâtre, subcylindrique, arrondi à un pôle et aplati à l'autre, exine finement ponctuée, 3-4 plis en longues boutonnières. Longueur = 33 μ.

XL. Lythracées.

229. *Cuphea miniata.* — Citrin pâle, triangulaire à faces convexes, ou plutôt tétraédrique, 3 pores saillants; exine fortement striée transversalement; 3 plis convergents placés sur les arêtes de chaque face.

230. *Lythrum Salicaria.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis sur chaque face, les deux latéraux pourvus d'une papille (pore) en leur milieu. Exine finement striée. Longueur = 42 μ.

XLI. Tamaricacées.

231. *Tamarix gallica.* — Blanchâtre, ellipsoïde; grains inégaux, les plus longs tronqués aux pôles, 1-3 plis; exine ponctuée. Longueur = 18-30 μ.

XLII. Crassulacées.

232. *Echeveria coccinea.* — Blanc grisâtre, trigone, 3 pores; exine lisse ou très finement ponctuée.

233. *Sedum album.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis; exine très finement ponctuée. Longueur = 33 μ.

234. *S. elegans.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis; exine ponctuée. Longueur = 30 μ et 36 μ.

235. *S. acre.* — Citrin, ellipsoïde, 3 plis, le ventral portant un pore en son milieu. Exine très finement ponctuée. Longueur = 34 μ.

XLIII. Cactacées.

236. *Phyllocactus phyllanthoides.* — Citrin pâle, ovoïde, volumineux, 3 plis; exine munie d'aiguillons espacés. Longueur = 48 μ. (Pollen identique à celui des Nymphéacées.)

XLIV. Saxifragacées.

237. *Deutzia crenata* (1). — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis;

1. C'est par erreur que les genres *Deutzia* et *Philadelphus* ont été placés (page 104) dans la famille des Myrtacées.

exine fortement ponctuée ou très finement alvéolée. Longueur = 32 μ.

238. *Philadelphus coronarius.* — Jaune soufre, ellipsoïde, 3 plis ; exine ponctuée. Longueur = 30 μ.

239. *Chrysosplenium alternifolium.* — Citrin pâle, ellipsoïde ou en navette, 1-2 plis; exine ponctuée. Longueur = 24 μ.

240. *Hoteia japonica.* — Blanc grisâtre, ellipsoïde, 3 plis, ordinairement tronqué aux pôles ; exine ponctuée. Longueur = 20 μ.

241. *Heuchera glabra.* — Rouge brique, ellipsoïde, 3 plis, ordinairement tronqué aux pôles; exine lisse ou très finement ponctuée. Longueur = 22 μ.

242. *Saxifraga granulata.* — Jaune soufre, ellipsoïde, ou ovoïde, 1-3 plis; exine finement ponctuée. Longueur = 35 μ.

243. *S. rotundifolia.* — Blanchâtre, ellipsoïde, 1-3 plis; exine finement striée. Longueur = 35 μ.

244. *S. umbrosa.* — Rouge brique, ovoïde, 1-3 plis; exine finement ponctuée. Longueur = 36 μ.

245. *S. Aizoon.*— Jaune soufre, en navette, large à l'équateur; 3 plis, exine striée transversalement. Longueur = 32 μ.

XLV. Grossulariacées.

246. *Itea virginica.* — Citrin, ordinairement réniforme ou légèrement arqué, 1 pli; exine ponctuée. Longueur = 30 μ.

247. *Ribes rubrum.* — Citrin pâle, polymorphe, irrégulièrement globuleux, déformé et ridé; exine finement ponctuée. Longueur moyenne = 24 μ.

248. *R. nigrum.* — Jaune soufre, grains ayant la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée ou d'un tronc de cône ou encore d'un prisme quadrangulaire; faces planes, concaves ou convexes; exine très finement ponctuée. Longueur moyenne = 20 μ.

XLVI. Ombellifères.

249. *Astrantia major.* — Citrin pâle, gros, ovoïde, arête très saillante sur la face dorsale, fortement dilaté aux extrémités; pôles très arrondis, mamelons ordinairement nuls; exine ponctuée. Longueur = 44 μ.

250. *Anethum graveolens.* — Citrin, arête dorsale munie en

son milieu d'une paire de mamelons, grain cylindrique en projection horizontale, très arrondi aux pôles; exine finement striée. Longueur = 32 μ.

251. *Athamanta cretensis.* — Citrin pâle, arête dorsale munie d'une paire de forts mamelons; grains cylindriques, arrondis aux pôles et légèrement contractés à l'équateur; exine ponctuée. Longueur = 40 μ.

252. *Archangelica officinalis.* — Citrin, cylindrique, arrondi aux pôles, arête dorsale dépourvue de mamelons; exine ponctuée. Longueur = 35 μ.

253. *Conium maculatum.* — Citrin, très arrondi aux pôles et fortement contracté à l'équateur, mamelons très petits ou nuls; exine finement ponctuée. Longueur = 36 μ.

254. *Chaerophyllum aureum.* — Citrin, très arrondi aux pôles et légèrement contracté à l'équateur; mamelons très saillants sur le milieu de l'arête dorsale amincie; exine finement ponctuée. Longueur = 29 μ.

255. *Eryngium campestre.* — Citrin, arrondi aux pôles et légèrement contracté à l'équateur; mamelons obscurément développés, exine finement ponctuée. Longueur = 44 μ.

256. *Laserpitium Siler.* — Citrin pâle, arête très saillante et fortement mamelonnée; grain très arrondi aux pôles et légèrement contracté à l'équateur; exine ponctuée. Longueur = 36 μ.

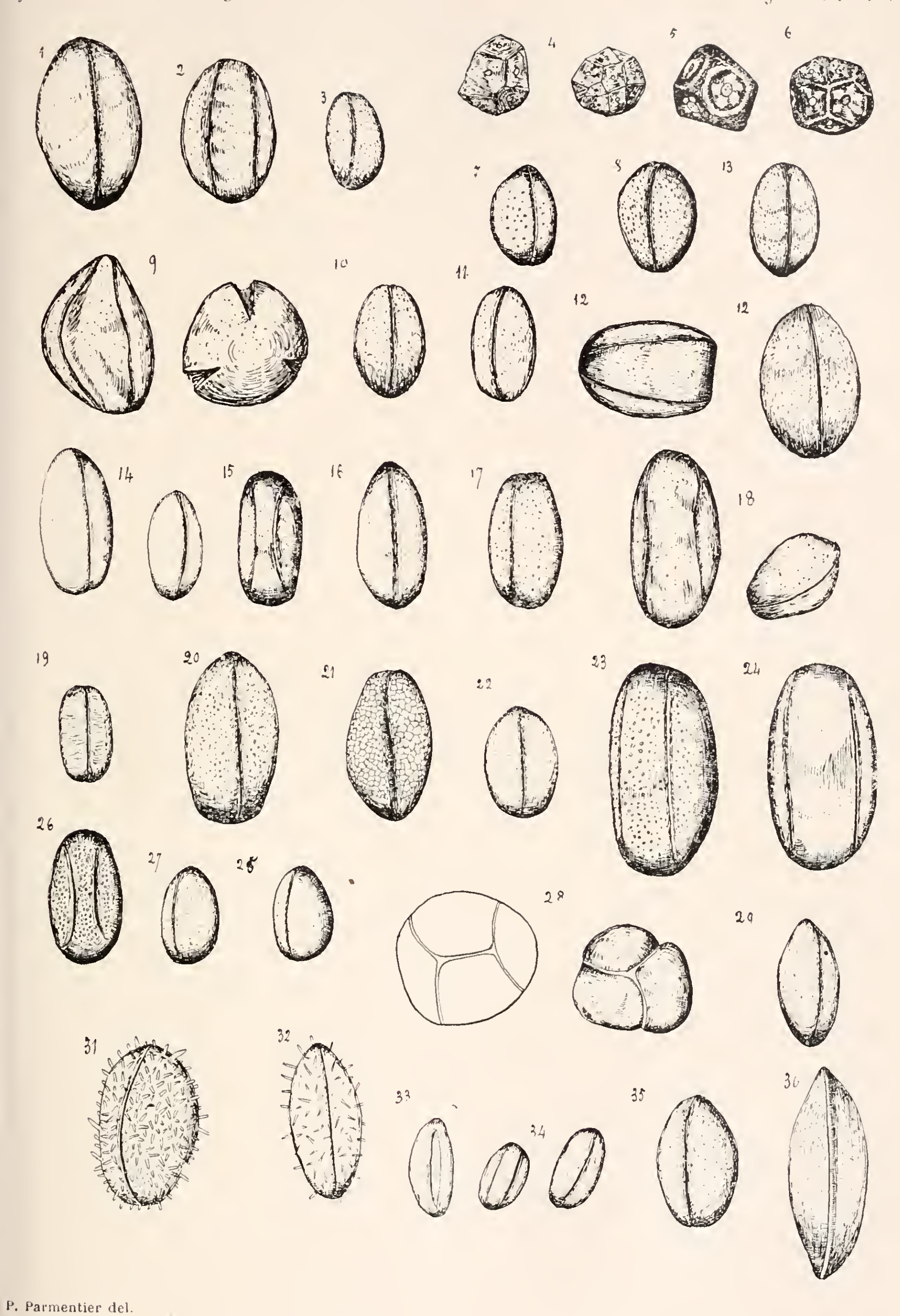
257. *L. latifolium.* — Citrin, identique au précédent, mais convexe à l'équateur. Pli ventral évasé en cercle au milieu. Longueur = 36 μ.

258. *Levisticum officinale.* — Citrin, ovoïde, très arrondi aux pôles; arête dorsale saillante et mamelonnée; exine ponctuée. Longueur = 31 μ.

259. *Meum athamanticum.* — Citrin pâle, ellipsoïde, arrondi aux pôles, arête dorsale saillante, atténuée aux extrémités, fortement mamelonnée; exine ponctuée. Longueur = 31 μ.

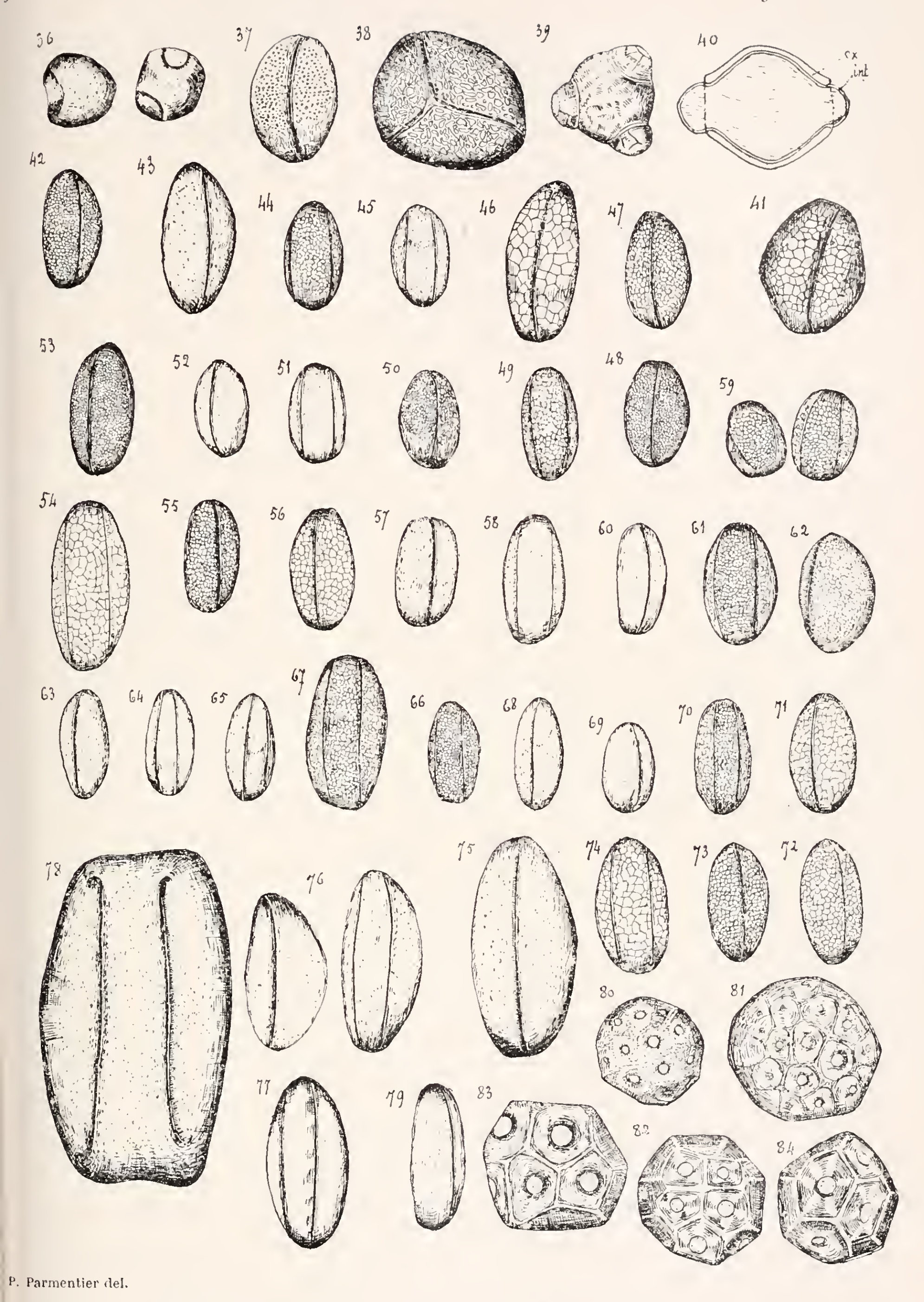
260. *Œnanthe Phellandrium.* — Citrin, presque cylindrique en projection, très arrondi aux pôles; arête dorsale saillante, dilatée aux extrémités et mamelonnée en son milieu; exine très finement ponctuée. Longueur = 35 μ.

261. *Pastinaca sativa.* — Jaune soufre, cylindrique en projection, très arrondi aux pôles; arête dorsale saillante, mame-



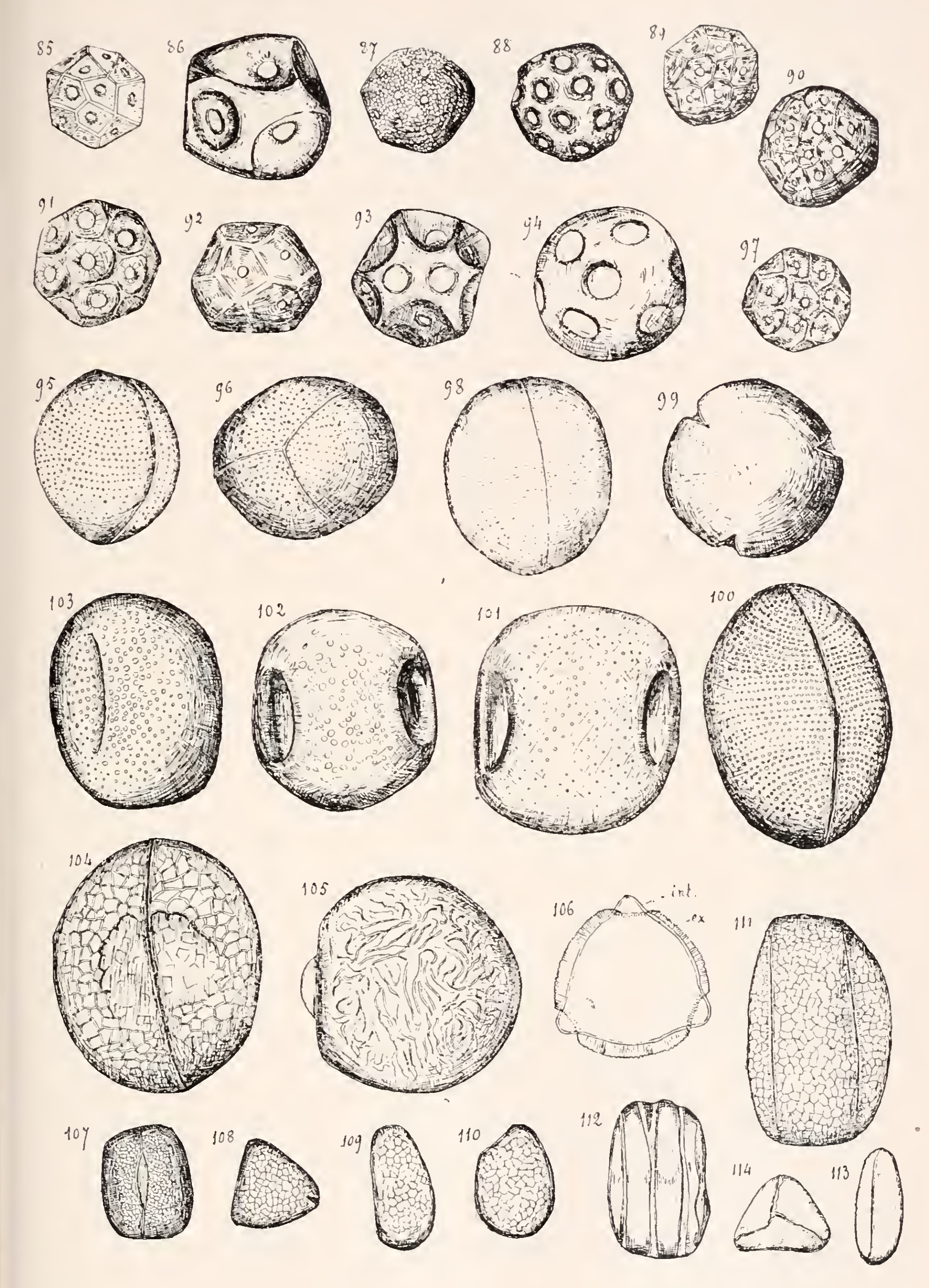
P. Parmentier del.

Fig. 1-27, RENONCULACÉES. – Fig. 28-29, BERBÉRIDACÉES.
Fig. 30, MAGNOLIACÉES. — Fig. 31-32, NYMPHÉACÉES. — Fig. 33-35, PAPAVÉRACÉES.



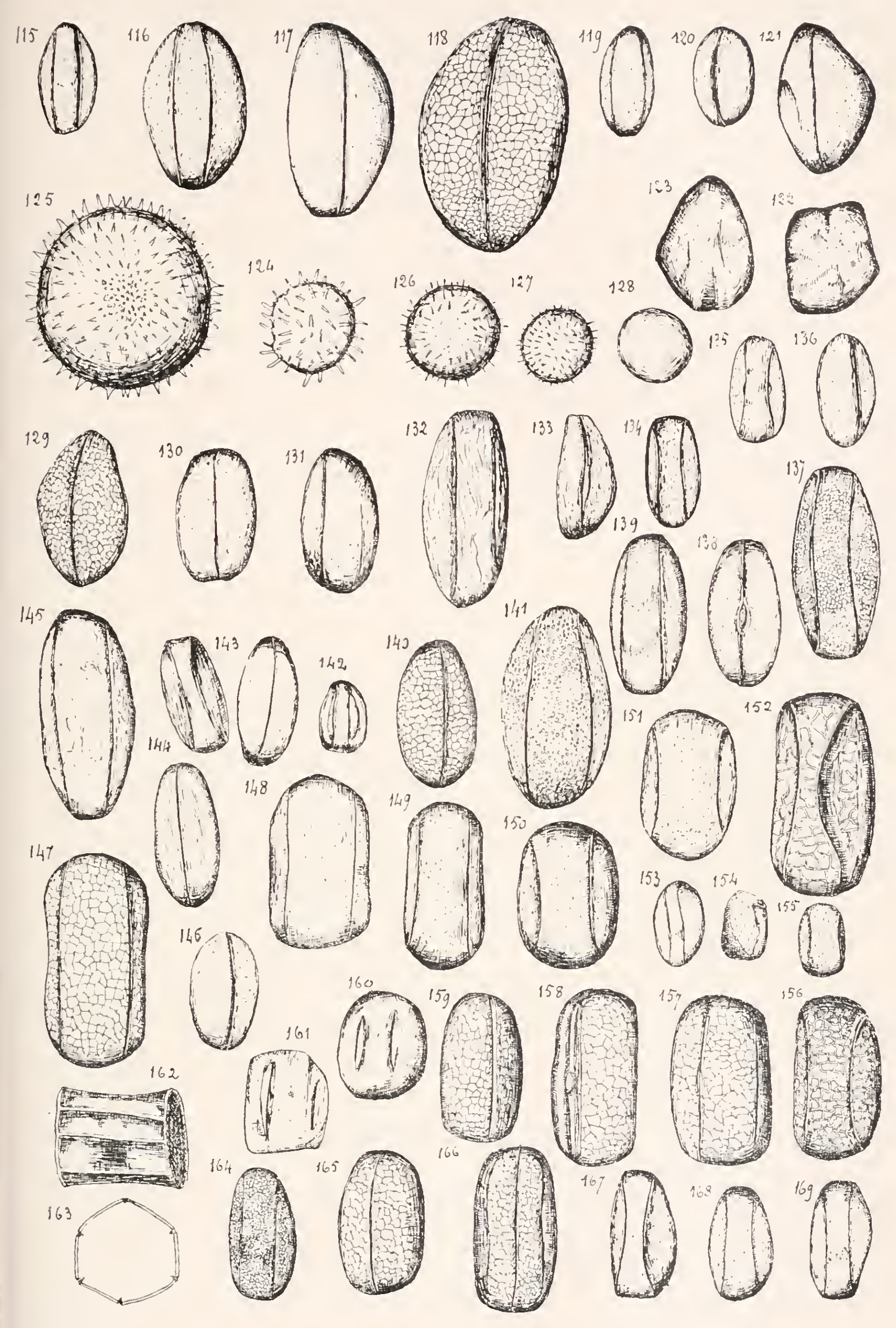
P. Parmentier del.

Fig. 36, PAPAVÉRACÉES (*fin*). — Fig. 37-41, FUMARIACÉES. — Fig. 42-74, CRUCIFÈRES. — Fig. 75, CISTACÉES. — Fig. 76-78, VIOLACÉES. — Fig. 79, RÉSÉDACÉES. — Fig. 80-84, CARYOPHYLLACÉES.



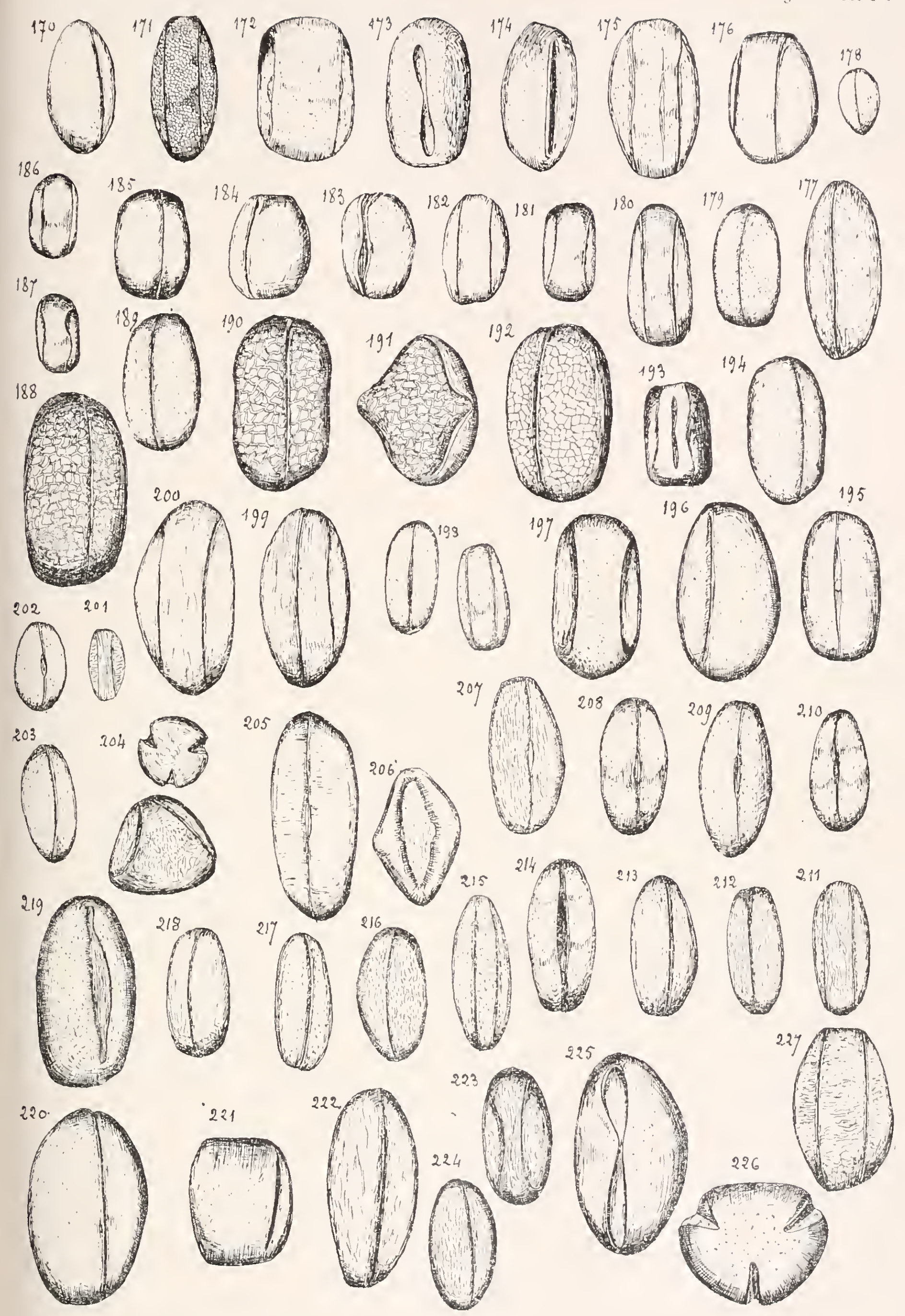
P. Parmentier del.

Fig. 85-93, CARYOPHYLLACÉES (*fin*) — Fig. 94-96, PORTULACÉES. — Fig. 97, PARONYCHIACÉES. — Fig. 98-100, LINACÉES. — Fig. 101-106, GÉRANIACÉES. — Fig. 107-108, TROPÉOLACÉES. — Fig. 109-110, BALSAMINACÉES. — Fig. 111, OXALIDACÉES. — Fig. 112, POLYGALACÉES. — Fig. 113-114, HYPÉRICACÉES.



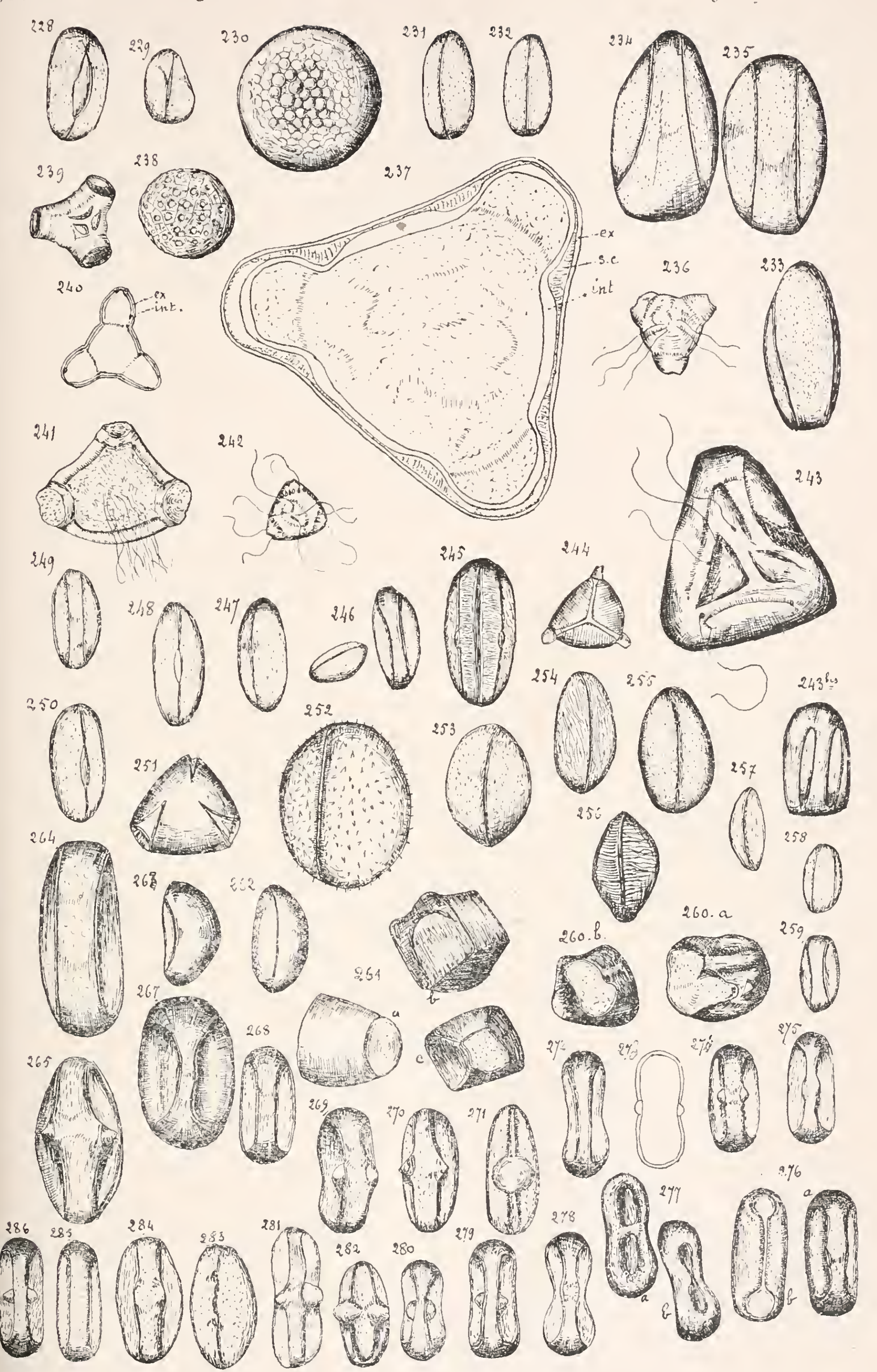
Parmentier del.

Fig. 115, HYPÉRICACÉES (*fin*). — Fig. 116-123, EUPHORBIACÉES. — Fig. 124-128, MALVACÉES. — Fig. 129, TILIACÉES. — Fig. 130, CITRACÉES. — Fig. 131-132, ACÉRACÉES. — Fig. 133, HIPPOCASTANACÉES. — Fig. 134-137, AMPÉLIDACÉES. — Fig. 138-139, RUTACÉES. — Fig. 140-141, CÉLASTRACÉES. — Fig. 142-143, RHAMNACÉES. — Fig. 144-145, TÉRÉBINTHACÉES. — Fig. 146-169, PAPILIONACÉES.



P. Parmentier del.

Fig. 170-198, PAPILIONACÉES (*fin*). — Fig. 199-200, AMYGDALACÉES.
Fig. 201-208, ROSACÉES. — Fig. 219-227, POMACÉES.



P. Parmentier del.

Fig. 228-230, SANGUISORBACÉES. — Fig. 233-235, CALYCANTHACÉES. — Fig. 236-243, ONAGRARIACÉES. — Fig. 243 *bis*, HIPPURIDACÉES. — Fig. 244-245, LYTHRACÉES. — Fig. 246, TAMARICACÉES. — Fig. 247-251, CRASSULACÉES. — Fig. 252, CACTACÉES. — Fig. 231-232 et 253-259, SAXIFRAGACÉES. — Fig. 260-263, GROSSULARIACÉES. — Fig. 264-286, OMBELLIFÈRES.

lons peu saillants ou nuls; pli ventral dilaté circulairement aux extrémités ; exine ponctuée. Longueur = 36 μ.

262. *Selinum Carvifolia.* — Citrin pâle, grain très arrondi aux pôles et très contracté vers l'équateur ; arête dorsale saillante, dépourvue de mamelons; exine finement ponctuée. Longueur = 37 μ.

263. *Scandix Pecten-Veneris.* — Citrin pâle, grain très arrondi aux pôles et fortement contracté vers l'équateur; pli ventral ayant la forme d'un 8 allongé ou divisé en deux parties par une crête transversale et équatoriale; exine finement ponctuée. Longueur = 36 μ.

264. *Silaus pratensis.* — Citrin pâle, grain ellipsoïde en projection; arête dorsale d'égale largeur sur toute sa longueur; mamelons nuls ou très peu développés; pli ventral mince et peu profond; exine striée. Longueur = 37 μ.

265. *Sison Amomum.* — Blanc grisâtre, grain cylindrique en projection, très arrondi aux pôles; arête dorsale saillante, épanouie aux extrémités, pourvue en son milieu d'une paire de petits mamelons; exine finement ponctuée. Longueur = 35 μ.

266. *Torilis Anthriscus*, — Citrin, grain ellipsoïde en projection; arête dorsale très saillante et dépourvue de mamelons; exine finement striée. Longueur = 34 μ.

267. *Sanicula europaea.* — Citrin pâle, grains volumineux, arête dorsale très épaisse et très saillante, 0-1-2 mamelons; exine obscurément ponctuée. Longueur = 48-56 μ.

Observation : Le pollen des Ombellifères est muni de 3 plis longitudinaux : deux dorsaux limitant l'arête précitée, pourvue ou non de mamelons, et 1 ventral.

EXPLICATION DES PLANCHES (1).

Planche I.

Fig. 1. Anemone Pulsatilla.
2. — hepatica.
3. — sylvestris.
4. Thalictrum aquilegifolium.

Fig. 5. Thalictrum calcareum.
6. — flavum.
7. Clematis Vitalba.
8. Adonis vernalis.
9. Ranunculus Lingua.

1. Les grains de pollen ont été dessinés *à sec*; les figures qui les représentent soumis à l'action d'un liquide sont l'objet d'une mention spéciale.

Fig. 10. Ranunculus aconitifolius.
11. — Flammula.
12. — auricomus.
13. Caltha palustris.
14. Aconitum Napellus.
15. — Lycoctonum.
16. — vulgare.
17. Delphinium Consolida.
18. Pæonia Moutan.
19. Trollius europaeus.
20. Eranthis hyemalis.
21. Helleborus viridis.
22. — fœtidus.
23. Nigella arvensis.
24. — sativa.
25. Aquilegia vulgaris.
26. Actea spicata.
27. — cimifuga.
28. Mahonia aquifolia.
29. Epimedium alpinum.
30. Magnolia Lenne.
31. Nymphaea alba.
32. Nuphar luteum.
33. Papaver bracteatum.
34. — alpinum.
35. Chelidonium majus.

Planche II.

Fig. 36. Bocconia cordata.
37. Corydalis solida.
38. — lutea.
39. Fumaria officinalis.
40. — — (action du carmin chloralé).
41. Diclytra spectabilis.
42. Raphanus Raphanistrum.
43. Brassica Napus.
44. Barbarea vulgaris.
45. Erysimum Cheiranthoides.
46. Sinapis arvensis.
47. Sisymbrium officinale.
48. — Alliaria.
49. Arabis alpina.
50. — arenosa.
51. — Turrita.
52. Cheiranthus Cheiri.
53. — alpinus.

Fig. 54. Diplotaxis tenuifolia
55. Nasturtium officinale.
56. Crambe maritima.
57. Draba verna.
58. Camelina sativa.
59. Kernera saxatilis.
60. Cochlearia officinalis.
61. Lunaria biennis.
62. — rediviva.
63. Alyssum montanum.
64. — saxatile.
65. — incanum.
66. Capsella Bursa-pastoris.
67. Biscutella auriculata
68. Lepidium Draba.
69. Thlaspi arvense.
70. — montanum.
71. Iberis amara.
72. — — (variété).
73. Isatis tinctoria.
74. Bunias orientalis.
75. Helianthemum obscurum.
76. Viola sylvatica.
77. — elatior.
78. — tricolor.
79. Reseda lutea.
80. Lychnis chalcedonica.
81. Silene inflata.
82. — nutans.
83. Dianthus caesius.
84. — Carthusianorum.

Planche III.

Fig. 85. Gypsophila muralis.
86. Saponaria officinalis.
87. Melandrium sylvestre.
88. Agrostemma Githago.
89. Mœrhingia trinervia.
90. Cerastium arvense.
91. Stellaria Holostea.
92. — media.
93. Arenaria ciliata.
94. Calandrinia caulescens.
95. Claytonia perfoliata.
96. — — (vu en bout).
97. Scleranthus annuus.

Fig. 98. Linum usitatissimum.
99. — — (vu en bout).
100. Linum tenuifolium.
101. Geranium Robertianum.
102. — molle.
103. — pratense.
104. Pelargonium zonale.
105. Erodium cicutarium.
106. Le même vu dans le carmin chloralé (int. = intine; ex. = exine.
107. Tropæolum majus.
108. — — (vu en bout).
109. Impatiens Noli-tangere.
110. — — (autre forme).
111. Oxalis cernua.
112. Polygala vulgaris.
113. Hypericum perforatum.
114. Le même (autre forme).

PLANCHE IV.

Fig. 115. Hypericum Androsæmum.
116. Euphorbia verrucosa.
117. — Cyparissias.
118. — Lathyris.
119. Mercurialis annua.
120. — perennis.
121. Ricinus communis.
122 et 123. Le même (autres formes).
124. Hibiscus Rosa sinensis.
125. Malva sylvestris.
126. Althæa rosea.
127. Lavatera trimestris.
128. Anoda hastata.
129. Tilia argentea.
130. Citrus Bigaradia.
131. Negundo fraxinifolia.
132. Acer campestre.
133. Aesculus Hippocastanum.
134. Vitis vinifera.
135. Vitis (Gamay blanc).
136. Le même (autre face).
137. Ampelopsis hederacea.

Fig. 138. Ruta graveolens.
139. Le même (autre face).
140. Evonymus europaeus.
141. Staphylea pinnata.
142. Rhamnus Frangula.
143. Ceanothus americanus.
144. Ptelea trifoliata.
145. Rhus coriaria.
146. Cercis Siliquastrum.
147. Pisum sativum.
148. Lathyrus Cicera.
149. — Aphaca.
150. Orobus tuberosus.
151. — vernus.
152. Faba vulgaris.
153. Vicia sepium.
154. — sativa.
155. Le même (autre forme).
156. Vicia dumetorum.
157. — à fleurs vertes.
158. Ervum Lens.
159. — Ervilia.
160. Anthyllis montana.
161. Le même (autre forme).
162. Anthyllis Vulneraria.
163. Le même vu par une extrémité.
164. Ononis spinosa.
165. Lupinus varius.
166. — albus.
167. Sarothamnus scoparius.
168. Cytisus Laburnum
169. — decumbens.

PLANCHE V.

Fig. 170. Genista candicans.
171. — sagittalis.
172. Colutea arborescens.
173. Le même sous une autre face.
174. Indigofera Dosua.
175. Le même sous une autre face.
176. Robinia Pseudo-Acacia.
177. Gleditschia triacanthos.
178. Galega officinalis.
179. Astragalus glycyphyllos.

Fig. 180. Onobrychis sativa.
181. Hippocrepis comosa.
182. Caragana altagana.
183. Coronilla Emerus.
184. Le même (autre grain).
185. Coronilla varia.
186. Tetragonolobus siliquosus.
187. Lotus corniculatus.
188. Trifolium medium.
189. — montanum.
190. — rubens.
191. Le même vu en dessous.
192. Trifolium pratense.
193. Dorycnium suffruticosum.
194. Melilotus officinalis.
195. Trigonella Fœnum-græcum.
196. Medicago sativa.
197. Apios tuberosa.
198. Amorpha fruticosa.
199. Prunus brigantiaca.
200. Cerasus avium.
201. Spiraea Aruncus.
202. — Filipendula.
203. — sorbifolia.
204. Rhodotypus kerrioides.
205. Agrimonia odorata.
206. Le même (autre grain).
207. Rosa gallica.
208. Rubus caesius.
209. — saxatilis.
210. — odoratus.
211. Comarum palustre.
212. Geum urbanum.
213. — rivale.
214. Potentilla verna.
215. Le même (face ventrale).
216. Potentilla Anserina.
217. — Fragariastrum.
218. Fragaria magna.
219. Mespilus lobata.
220. — germanica.
221. Le même (autre grain).
222. Crataegus oxyacantha.
223. Sorbus aucuparia.
224. — domestica.

Fig. 225. Cydonia vulgaris.
226. Le même (extrémité d'un autre grain).
227. Cydonia japonica.

Planche VI.

Fig. 228. Alchemilla vulgaris.
229. Le même (autre grain).
230. Poterium dictyocarpum.
231. Deutzia crenata.
232. Philadelphus coronarius.
233. Chimonanthus fragans.
234. Calycanthus floridus.
235. Le même (autre grain).
236. Onothera suaveolens.
237. Le même (coupe transversale; gross[t]. 350) ex. = exine; sc. = substance calleuse; int. = intine.
238. Godetia purpurea.
239. Clarkia elegans.
240. Le même dans carmin chloralé.
241. Fuchsia coccinea.
242. Epilobium hirsutum.
243. — rosmarinifolium.
243 *bis*. Hippuris vulgaris.
244. Cuphea miniata.
245. Lythrum Salicaria.
246. Tamarix gallica.
247. Sedum album.
248. — elegans.
249. Le même (autre face).
250. Sedum acre.
251. Echeveria coccinea.
252. Phyllocactus phyllanthoides.
253. Saxifraga granulata.
254. — rotundifolia.
255. — umbrosa.
256. — Aizoon.
257. Chrysosplenium alternifolium.
258. Hoteia japonica.
259. Heuchera glabra.
260. (*a*, *b*.) Ribes rubrum.
261. (*a*, *b*, *c*.) — nigrum.

Fig. 262. Itea virginica.
263. Le même (autre forme).
264. Sanicula europaea.
265. Le même (autre forme).
266. Eryngium campestre.
267. Astrantia major.
268. Torilis Anthriscus.
269. Laserpitium Siler.
270. — latifolium.
271. Le même vu sur la face ventrale.
272. Selinum Carvifolia.
273. Le même dans le carmin chloralé.
274. Levisticum officinale.

Fig. 275. Anethum graveolens.
276. (*a*, *b*,) Pastinaca sativa (*a*, face ventrale).
277. Scandix Pecten-Veneris (*a*, *b*. deux formes).
278. Conium maculatum.
279. Œnanthe Phellandrium.
280. Chaerophyllum aureum.
281. Athamanta cretensis.
282. Meum athamanticum.
283. Silaus pratensis (face ventrale).
284. Le même (face dorsale).
285. Archangelica officinalis.
286. Sison Amomum.

NOUVELLES

M. le Dr Ed. Bornet, président d'honneur de l'*Association internationale des Botanistes,* expose comme il suit le but poursuivi par cette nouvelle Association :

« Le temps est loin où les centres d'étude étant peu nombreux, il suffisait de parcourir un nombre assez restreint de périodiques pour être au courant de ce qui se publiait chaque année sur la Botanique. Aujourd'hui les journaux scientifiques ne se comptent plus, et lors même qu'un savant les recevrait tous, il lui serait impossible de prendre connaissance de leur contenu. Aussi des recueils ont-ils été fondés où l'on trouve le résumé de beaucoup de travaux publiés dans les principaux pays et leur succès relatif montre que la pensée était bonne.

« Pourtant il y avait encore mieux à faire. C'était de convier les botanistes du monde entier à s'unir pour créer une œuvre commune qui, pourvue de moyens considérables, permettrait d'organiser dans chaque nation un bureau d'analyses où seraient réunies, rapidement, proportionnellement à leur importance, sans éloge ni critique, les travaux publiés dans sa circonscription. Toutes les branches de la Botanique (Morphologie, Physiologie, Systématique, etc.) y seraient analysées par des rédacteurs spéciaux. Une telle publication, bien conduite, rendrait des services éminents et dispenserait d'avoir, comme à présent, plusieurs recueils coûteux et encombrants.

« Afin de réaliser un ouvrage de cette nature, l'*Association inter-*

nationale des Botanistes, qui s'est fondée à Genève au mois d'août dernier, a acheté le *Botanisches Centralblatt*, recueil connu qui compte déjà une longue existence. Sous la haute direction de M. le Professeur Goebel et avec la collaboration de M. Lotsy, secrétaire de l'Association, des modifications, souvent réclamées, seront apportées à la rédaction, de manière à ce que le nouveau journal réponde aussi complètement que possible à sa destination. Les résumés seront publiés en français, en anglais ou en allemand. Le journal donnera en outre une liste générale de bibliographie courante.

« Pour que l'entreprise réussisse, il est nécessaire que les abonnés soient nombreux. Chacun d'eux trouvera, indépendamment des articles qui l'intéressent plus particulièrement, des renseignements sur toutes les parties de la Botanique. Ces diverses parties se tiennent de plus en plus, et il n'est pas possible, sans dommage, de se spécialiser aussi étroitement qu'on le faisait autrefois.

« Sans aucun doute, le nouveau *Botanisches Centralblatt*, organe de l'*Association internationale des Botanistes*, sera reçu, comme autrefois, dans toutes les bibliothèques universitaires ; mais, en raison de son prix modique, 31 fr. 50, il devra se rencontrer partout où l'on enseigne la Botanique, et aussi chez les particuliers désireux de se tenir au courant du mouvement scientifique qui se produit dans le monde des végétaux.

« Il est très désirable que l'esprit de solidarité qui anime généralement les adeptes de notre science se manifeste hautement dans cet essai d'union, en donnant les moyens de vivre et de prospérer à une œuvre excellente en soi, et qui sera d'autant meilleure que les ressources dont elle disposera seront plus considérables.

« Ceux de nos confrères qui auraient besoin d'informations plus complètes pourront les demander à M. le professeur Flahault, à Montpellier, ou à M. le Dr J.-P. Lotsy, secrétaire de l'*Association internationale des Botanistes*, Oude Rijn, 33 a, à Leyde (Pays-Bas). »

Désireux de faciliter la prompte publication des travaux botaniques de proportions restreintes, le Conseil du Jardin Impérial botanique de Saint-Pétersbourg a fondé un Bulletin destiné à atteindre ce but.

Le *Bulletin du Jardin Impérial botanique de Saint-Pétersbourg* publie : 1° des travaux originaux inédits se rapportant à toutes les branches de la Botanique ; 2° des analyses critiques ; 3° des comptes rendus et communications émanant du Jardin. Les articles, accompagnés au besoin de figures dans le texte, de planches et de cartes, sont écrits en russe, avec un court résumé en français ou en allemand.

Quatre livraisons ont paru en 1901. Il paraîtra en 1902 de six à neuf livraisons, d'une à deux feuilles d'impression. Le prix de l'abonnement est fixé à 10 francs par an.

Nous avons reçu récemment les deux premiers fascicules d'une importante publication, intitulée *Arboretum amazonicum*, éditée par le Musée d'Histoire naturelle et d'Ethnographie de Para (Brésil), sous la direction de M. le Dr J. Huber, chef de la section botanique du Musée. C'est une *Iconographie des plantes spontanées et cultivées les plus importantes de la région amazonienne.*

Chaque fascicule contient dix planches en phototypie, accompagnées chacune d'une page de texte. Les vingt planches publiées, en général très belles, représentent l'*Astrocaryum Tucuma* Mart., l'*A. Mumbaca* Mart., le *Phytelephas microcarpa* Ruiz et Pavon, l'*Hevea brasiliensis* Müll. Arg. (2 pl.), le *Saccoglottis Uchi* Hub., le *Victoria regia* Lindl. (2 pl.)), le *Bixa Orellana* L., une plantation des Indiens Tembrés dans le Haut Rio Capim, le *Manicaria saccifera* Gærtn., l'*Astrocaryum Janary* Mart., le *Dipteryx odorata* Aubl., l'*Andina obtusa* H. B. K., le *Rhizophora Mangle* L. var. *racemosa* Mey., la végétation littorale du Rio Ucayali, la végétation littorale du Rio Counany (Guyane brésilienne), une savane près de Counany, le *Vanilla aromatica* Swartz, et la fumigation du caoutchouc.

M. le Professeur R. Hartig, Directeur de l'Institut botanique de la Station de recherches forestières de Bavière, à Munich, est mort le 9 octobre.

Le Gérant : Louis Morot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Janvier 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 1

Tableau des abréviations servant à désigner les principaux Recueils d'où sont tirés les travaux mentionnés au Bulletin bibliographique.

A. I. R.	Annuario del R. Istituto botanico di Roma.
A. J. B.	Annales du Jardin botanique de Buitenzorg.
A. M. M.	Anales del Museo nacional de Montevideo.
A. of B.	Annals of Botany.
A. S. b. L.	Annales de la Société botanique de Lyon.
A. S. L. B.	Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux.
A. Sc. n.	Annales des sciences naturelles. Botanique.
B. A. G. b.	Bulletin de l'Académie internationale de Géographie botanique.
B. B.	Beiträge zur Biologie der Pflanzen.
B. B. C.	Beihefte zum Botanischen Centralblatt.
B. d. b. G.	Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft.
B. G.	The botanical Gazette.
B. H. B.	Bulletin de l'Herbier Boissier.
B. J.	Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie.
B. M.	Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle.
B. Mg.	The botanical Magazine (Tokyo).
B. N.	Botaniska Notiser.
B. S. A.	Bulletin de la Société d'Histoire naturelle d'Autun.
B. S. Br.	Boletim da Sociedade Broteriana.
B. S. B. B.	Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique.
B. S. b. F.	Bulletin de la Société botanique de France.
B. S. b. i.	Bulletino della Società botanica italiana.
B. S. L. P.	Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Paris.
B. S. m. F.	Bulletin de la Société mycologique de France.
B. S. O. F.	Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France.
B. T. C.	Bulletin of the Torrey botanical Club.
B. Z.	Botanische Zeitung.
Bt.	Le Botaniste.
C. R.	Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.
D. b. M.	Deutsche botanische Monatsschrift.
Fl.	Flora.

Hdw.	Hedwigia.
J. of B.	The Journal of Botany.
J. w. B.	Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik
M. b. G.	Missouri botanical Garden.
M. b. S.	Minnesota botanical Studies.
Mlp.	Malpighia.
N. G.	Nuovo Giornale botanico italiano.
N. N.	La nuova Notarisia.
N. Y. A. E. S.	Bulletin de la *New York agricultural Experiment Station.*
Oe. Z.	Oesterreichische botanische Zeitschrift.
R. br.	Revue bryologique.
R. g. B.	Revue générale de Botanique.
Rh.	Rhodora, Journal of the New England botanical Club.
U. S. D. A. A	Bulletin de l'*United States Departement of Agriculture. Division of Agrostology.*
U. S. D. A. P.	Bulletin de l'*United States Departement of Agriculture Division of vegetable Physiology and Pathology.*
U. S. H.	Contributions from the U. S. national Herbarium.
Z. Pk.	Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

1 **Balfour** (**Isaac Bailey**) : Richard Spruce (*J. of B.*, Vol XIV, n° LVI, pp. XI-XIV, 1 portrait).

2 **Britten** (**James**) : Robert Morgan (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, n° 456, pp. 489-492, 1 portr.).

3 **Henriques** (**J.**) : Dr William Nylander (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 1-2, pp. 3-6, 1 portr.).

4 **Hiern** (**W. P.**) : Aubert du Petit-Thouars (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, n° 456, pp. 492-494).

5 **Roth** (**F. W. E.**) : Otto Brunfels, 1489-1534. Ein deutscher Botaniker (*B. Z.*, 58e ann., fasc. XI-XII, pp. 191-232).

Biologie. morphologie et physiologie générales.

6 **Bonnier** (**Gaston**) : Sur la différenciation des tissus vasculaires de la feuille et de la tige (*C. R.*, t. CXXXI, n° 27, pp. 1276-1286, 8 fig. dans le texte).

7 **Butkewitsch** (**Wl.**) : Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 358-364).

8 **Daniel** (**Lucien**) : Effets de la décortication annulaire chez quelques plantes herbacées (*C. R.*, t. CXXXI, n° 26, pp. 1253-1255).

9 **Daniel** (**Lucien**) : Les conditions de réussite des greffes [*fin*] (*R. g. B.*, t. XII, n° 144, pp. 511-529).

10 **Flot** (**Léon**) : Sur l'origine commune des tissus dans la feuille et dans la tige des Phanérogames (*C. R.*, t. CXXXI, n° 27, pp. 1319-1322, 3 fig. dans le texte).

11 **Kohl** (**F. G.**) : Dimorphismus der Plasmaverbindungen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 364-372, 1 pl.).

12 **Möbius** (**M.**) : Das Anthophaeïn, der braune Blüthenfarbstoff (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 341-347).

13 **Ricome** (**H.**) : Sur le développement des plantes étiolées ayant reverdi à la lumière (*C. R.*, t. CXXXI, n° 26, pp. 1251-1253).

14 **Sargant** (**Ethel**) : A new type of transition from stem to root in the vascular system of seedlings (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 633-638, 1 pl.).

15 **Sargant** (**Ethel**) : Recent work on the results of fertilization in Angiosperms (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 689-712).

16 **Steinbrinck** (**C.**) : Ueber die Grenzen des Schrumpfelns (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 386-396).

17 **Wieler** (**A.**) und **R. Hartleb** : Ueber Einwirkung des Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 348-358).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

18 **Bailey** (**W. Whitman**) : The Fig as a hardy plant in New England (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, p. 234).

19 **Boergesen** (**F.**) et **Ove Paulsen** : La végétation des Antilles danoises [*fin*] (*R. g. B.*, t. XII, n° 144, pp. 480-510, 13 fig. dans le texte et 1 pl.).

20 **Cador** (**Ludwig**) : Anatomische Untersuchung der Mateblätter unter Berücksichtigung ihres Gehaltes an Thein [*suite et fin*] (*B. C.*, t. LXXXIV, n°s 10, 11, 12, pp. 309-315, 340-345, 369-374).

21 **Graves** (**C. B.**) : Some observations upon the early growth of *Impatiens biflora* (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, pp. 234-235).

22 **Hervey** (**E. Williams**) : Yellow-fruited *Ilex verticillata* (*Rh.*, Vol. 2 n° 24, p. 242).

23 **Hildebrand** (**Friedrich**) : Ueber *Haemanthus tigrinus*, besonders dessen Lebensweise (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 372-385, 1 pl.).

24 **Lampa** (**Emma**) : Untersuchungen über einige Blattformen der Liliaceen (*Oe. Z.*, L^e^ ann., n° 12, pp. 421-425, 1 pl.).

25 **Leavitt** (**R. G.**) : Polyembryony in *Spiranthes cernua* (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, pp. 227-228).

26 **Murrill (William A.)** : The development of the archegonium and fertilization in the Hemlock Spruce [*Tsuga canadensis* Carr.] (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 583-607, 2 pl.).

27 **Renaudet (Georges)** : Les principes chimiques des plantes de la flore de France (*B. A. G. b.*, 9e ann., n° 131-132, pp. 224-230 [*à suivre*]).

28 **Wallace (William)** : On the stem-structure of *Actinostemma biglandulosa* (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 639-645, 1 pl.).

Cryptogames vasculaires.

29 **Buller (A. H. Reginald)** : Contributions to our knowledge of the physiology of the spermatozoa of Ferns (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 543-582).

Algues.

30 **Blackman (F. Frost)** : The primitive Algæ and the Flagellata. An account of modern Work bearing on the evolution of the Algæ (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 647-688, 2 fig. dans le texte).

31 **Matruchot (L.) et M. Molliard** : Variations de structure d'une Algue verte, *Stichococcus bacillaris* Näg., sous l'influence du milieu (*C. R.*, t. CXXXI, n° 26, pp. 1248-1251).

Champignons.

32 **Guilliermond** : Étude sur le développement et la structure de l'*Oidium lactis* (*R. g. B.*, t. XII, n° 144, pp. 465-479, 7 fig. dans le texte).

33 **Magnus (P.)** : Notiz über das Auftreten und die Verbreitung der *Urophlyctis Kriegeriana* P. Magn. (*Oe. Z.*, Le ann., n° 12, p. 448).

34 **Maire (René)** : Sur la cytologie des Gastromycètes (*C. R.*, t. CXXXI, n° 26, pp. 1246-1248).

35 **Mangin (Louis)** : Sur le parasitisme du *Fusarium roseum* et des espèces affines (*C. R.*, t. CXXXI, n° 26, pp. 1244-1246).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

36 **Andrews (C. R. P.)** : Notes on Channel islands plants (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, n° 456, pp. 483-484).

37 **Beauverd (Gustave)** : Sur une variété alpine de *Stellaria nemorum* L. (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 1, pp. 108-114, 1 fig. dans le texte).

37 *bis* **Boergesen (F.) et Ove Paulsen.** — *Voir* n° 19.

38 **Briquet (John)** : Une Valériane nouvelle pour la flore de Savoie (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 1, pp. 115-116).

39 **Carreiro (Bruno T. S.)** : Quelques Cypéracées, Graminées et Fougères des Açores (*B. A. G. b.*, 9e ann., n° 131-132, pp. 213-214).

40 **Chiovenda (Emilio)** : Contributo alla Flora mesopotamica (*Mlp.*, t. XIV, fasc. 1-4, pp. 3-38).

41 **Claire (Ch.)** : Un coin de la flore des Vosges. Plantes des environs de Rambervillers. Notes et observations [*suite*] (*B. A. G. b.*, 9e ann., n° 131-132, pp. 234-240 [*à suivre*]).

42 **Coutinho (Antonio Xavier Pereira)** : As Rubiaceas de Portugal (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 1-2, pp. 7-41).

43 **Diels (L.)** : Die Flora von Central-China (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 2-4, pp. 167-576 [*à suivre*], 5 fig. dans le texte et 4 pl.). En collaboration avec MM. **Brand, Buchenau, Dammer, Engler, Fedde, Focke, Gilg, Gürke, Harms, Kochs, Koehne, Kränzlin, Loesener, Pax, Pilger, Pritzel, v. Seemen, Warburg.**

Parmi les Phanérogames énumérées dans cet important travail se trouvent 200 espèces nouvelles réparties entre les genres suivants : *Scirpus* (1 esp.), *Scindapsus* (1), *Arisæma* (1), *Lilium* (1), *Polygonatum* (1), *Paris* (2), *Ophiopogon* (1), *Smilax* (10), *Dioscorea* (1), *Iris* (1), *Zingiber* (1), *Platanthera* (2), *Satyrium* (1), *Pogonia* (2), *Cœlogyne* (1), *Salix* (3), *Carpinus* (1), *Fagus* (1), *Quercus* (1), *Ficus* (1), *Urtica* (1), *Laportea* (1), *Asarum* (1), *Cerastium* (1), *Schizandra* (1), *Illicium* (1), *Delphinium* (1), *Aconitum* (3), *Mahonia* (2), *Hollboellia* (1), *Machilus* (1), *Lindera* (3), *Sedum* (5), *Saxifraga* (3), *Parnassia* (2), *Hydrangea* (4), *Ribes* (1), *Pittosporum* (1), *Liquidambar* (1), *Spiræa* (1), *Cotoneaster* (2), *Rubus* (12), *Pterolobium* (1), *Milletia* (2), *Gueldenstaedtia* (1), *Lathyrus* (1), *Rhynchosia* (1), *Fagara* (1), *Munronia* (1), *Fluggea* (1), *Mallotus* (1), *Acalypha* (1), *Rhus* (2), *Evonymus* (7), *Celastrus* (1), *Sabia* (1), *Meliosma* (1), *Impatiens* (5), *Rhamnus* (1), *Vitis* (4), *Tetrastigma* (1), *Parthenocissuss* (1), *Ampelopsis* (2), *Cissus* (1), *Tilia* (1), *Schima* (1), *Adinandra* (1), *Viola* (1), *Begonia* (1), *Wikstrœmia* (1), *Daphne* (2), *Elæagnus* (3), *Schefflera* (1), *Gilibertia* (1), *Nothopanax* (2), *Acanthopanax* (1), *Sanicula* (1), *Pleurospermum* (2), *Bupleurum* (2), *Pimpinella* (5), *Ægopodium* (1), *Seseli* (1), *Œnanthe* (1), *Angelica* (6), *Peucedanum* (2), *Heracleum* (1), *Enkianthus* (1), *Rhododendron* (6), *Gaultheria* (1), *Vaccinium* (2), *Ardisia* (1), *Maesa* (1), *Primula* (1), *Lysimachia* (1), *Symplocos* (4), *Styrax* (1), *Syringa* (1), *Osmanthus* (1), *Ligustrum* (1), *Jasminum* (1), *Budleia* (1), *Melodinus* (1), *Cynanchum* (1), *Onosma* (1), *Callicarpa* (1), *Clerodendron* (1), *Teucrium* (1), *Phlomis* (2), *Micrctœna* (1), *Salvia* (1), *Elsholtzia* (1), *Plectranthus* (2), *Mazus* (1), *Pedicularis* (2), *Didissandra* (1).

44 **Fernald (M. L.)** : The representations of *Scirpus maritimus* in America (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, pp. 239-241).

45 **Fernald (M. L.)** : Two northeastern Thalictrums (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, pp. 230-233, 1 pl. ; 1 esp. nouv.).

46 **Freyn (J.)** : Weitere Beiträge zur Flora von Steiermark [*fin*] (*Oe. Z.*, Le ann., n° 12, pp. 426-447).

47 **Fritsch (Karl)** : Beitrag zur Kenntnis der Gesneriaceen-Flora Brasiliens (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 2, Suppl. n° 65, pp. 5-23; 6 esp. nouv.).

48 **Henriques (J.)** : As regiões botanicas de Portugal (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 1-2, pp. 89-96 [*à suivre*]).

49 **Henriques** (**J. A.**) : Contribuicão para a flora africana (*B. S. Br.*, t. XVIII, fasc. 1-2, pp. 42-88; 1 esp. nouv.).

50 **Huber** (**J.**) : Sur la végétation du cap Magoary et de la côte atlantique de l'île de Marajo [Amazone] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 1, pp. 86-107, 6 pl.).

51 **Krause** (**Ernst H. L.**) : Floristiche Notizen. XII (*B. B. C.*, t. IX, fasc. 7, pp. 481-510).

52 **Lazaro é Ibiza** (**Blas**) : Contribuciones a la Flora de la peninsula Ibérica [Segunda Serie] (*Anales de la Soc. Esp. Hist. nat.*, t. XXIX, 1900, pp. 127-176).

L'auteur décrit 6 espèces nouvelles : 1 *Senecio*, 1 *Centaurea*, 1 *Stachys*, 1 *Antirrhinum*, 1 *Anagallis*, 1 *Lavatera*.

53 **Léveillé** (**H.**) : Contributions aux Renonculacées du Japon (*B. A. G. b.*, 9e ann., no 131-132, pp. 214-217).

54 **Léveillé** (**H.**) : Onotheraceæ japonenses a R. P. Urbain Faurie collectæ (*B. A. G. b.*, 9e ann., nos 131-132, pp. 210-212).

55 **Masters** (**Maxwell T.**) : Restionaceæ novæ capenses herbarii Berolinensis, imprimis Schlechterianæ (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 3-4, Suppl. no 66, pp. 1-20).

L'auteur décrit 57 espèces nouvelles appartenant aux genres *Restio* (19 esp.), *Dovea* (2), *Elegia* (5), *Leptocarpus* (7), *Thamnochortus* (6), *Hypolæna* (8), *Hypodiscus* (5), *Cannomois* (4) et *Phyllocomos* n. gen. (1).

56 **More** (**Spencer Le M.**) : Alabastra diversa. VII (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, no 456, pp. 457-469, 1 pl.).

L'auteur décrit dans cette nouvelle partie de son travail 2 genres nouveaux de Composées, *Delamerea* avec 1 espèce, *Nicolasia* avec 2 espèces, et 18 autres espèces nouvelles des genres *Aspilia* (1 esp.), *Euryops* (1), *Tripteris* (1), *Fagelia* (1), *Craterostigma* (2), *Sopubia* (2), *Crossandra* (1), *Ocimum* (1), *Coleus* (1), *Leucas* (1), *Leonotis* (1), *Monothecium* (1), *Justicia* (1), *Sutera* (1), *Buchnera* (2).

57 **Murr** (**J.**) : Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg. XII [*fin*] (*D. b. M.*, XVIIIe ann., no 12, pp. 193-196).

58 **Neger** (**F. W.**) : Kristiche Bemerkungen zu einigen Pflanzen der chilenischen Flora (*B. C.*, t. LXXXIV, no 10, pp. 305-308).

59 **Reynier** (**Alfred**) : Botanique rurale. Un petit coin de la Provence (*B. A. G. b.*, 9e ann., nos 131-133, pp. 217-224 et 266-273).

60 **Robinson** (**B. L.**) : *Polygala polygama* var. *abortiva* merely an autumnal state (*Rh.*, Vol. 2, no 24, pp. 242-243).

61 **Robinson** (**B. L.**) : The nomenclature of the New England Agrimonies (*Rh.*, Vol. 2, no 24, pp. 235-238).

62 **Rydberg** (**P. A.**) : Studies on the Rocky Mountain Flora. III. Some smaller genera of Composites (*B. T. C.*, Vol. 27, no 12, pp. 614-637).

L'auteur décrit un genre nouveau *Stenotopsis* et 20 espèces nouvelles des genres *Stenotus* (2 esp.), *Macronema* (2), *Sideranthus* (3), *Pyrrocoma* (5), *Balsamorrhiza* (2), *Thelesperma* (2), *Hymenopappus* (4).

63 **Schumann** (**K.**) and **R. Schlechter** : Eine neue Gattung der Asclepiadaceæ [*Emicocarpus*] (*B. J.*, t. XXIX, n° 3-4, Suppl. n° 66, pp. 21-22, 1 fig. dans le texte).

64 **Urban** (**Ign.**) : Ueber einige südamerikanische Umbelliferen-Gattungen (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 2, Suppl. n° 65, pp. 1-2).

65 **Urban** (**Ign.**) : Ueber mexicanische Turneraceen (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 2, Suppl. n° 65, pp. 3-4).

66 **Whitwell** (**William**) : Rubi of Wandsworth Common (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, n° 456, pp. 405-406).

67 **Wildeman** (**E. de**) et **Th. Durand** : Plantæ Gilletianæ congolenses (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 1, pp. 1-64; 19 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles décrites se rapportent aux genres : *Ochna* (1 esp.), *Gymnosporia* (1), *Indigofera* (4), *Eriosema* (1), *Pentaclethra* (1), *Urophyllum* (1), *Leptactinia* (1), *Chomelia* (1), *Plectronia* (1), *Ipomæa* (1), *Loranthus* (1), *Viscum* (3), *Dioscorea* (2).

Cryptogames vasculaires.

68 **Andrews** (**A. LeRoy**) : Ferns of deep ravine in Thetfort, Vermont (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, pp. 229-230).

68 *bis* **Carreiro** (**Bruno T. S.**). — Voir n° 39.

69 **Christ** (**H.**) : Fougères collectées par M. le Dr. J. Huber au Bas-Ucayali et au Bas-Huallaga [Alto Amazonas] en octobre–décembre 1898 (*B. H. B.*; 2e sér., t. I, n° 1, pp. 65-76; 5 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 1 *Polybotrya* et 4 *Selaginella*.

69 *bis* **Diels** (**L.**). — *Voir* n° 43 (*loc. cit.* pp. 186-211).

L'auteur décrit 9 espèces nouvelles appartenant aux genres *Woodsia* (1 esp.), *Nephrodium* (1), *Polystichum* (1), *Cheilanthes* (1), *Adiantum* (1), *Polypodium* (3), *Drynaria* (1).

69 *ter* **Freyn** (**J.**). — *Voir* n° 46.

69 *quat.* **Henriques** (**J. A.**). — *Voir* n° 49.

70 **Hieronymus** (**G.**) : Selaginellarum species novæ (*Hdw.*, t. XXXIX, fasc. 6, pp. 290-320, 17 esp. nouv.).

70 *bis* **Lazaro è Ibiza**. — *Voir* n° 52.

71 **Maxon** (**William R.**) : A list of the Pteridophyta collected in Alaska in 1900 by Mr. J. B. Flett, with description of a new *Dryopteris* (*B. T. C.*, Vol. 27, n° 12, pp. 637-641).

Muscinées.

72 **Bauer (Ernst)** : Neue Beiträge zur Kenntnis der Moosflora Westböhmens und des Erzgebirges (*D. b. M.*, XVIIIe ann., no 12, pp. 177-183).

73 **Britton (Elizabeth G.)** : Bryological Notes. I (*B. T. C.*, Vol. 27, no 12, pp. 648-649).

74 **Horrel (E. Charles)** : The european Sphagnaceæ, after Warnstorf [*fin*] (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, no 456, pp. 469-480).

75 **Ingham (Wm.)** : *Cinclidotus fontinaloides* var. *pseudo-aquaticus* mihi (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, no 456, p. 495).

76 **Ingham (Wm.)** : Mosses of north-east Yorkshire (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, no 456, pp. 484-489).

77 **Ingham (Wm.)** : *Weisia rupestris* var. *humilis* mihi (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, no 456, p. 495).

77 *bis* **Lazaro é Ibiza.** — *Voir* no 52.

78 **Lindberg (Harold)** : On some species of *Polytrichum* (*B. C.*, t. LXXXIV, no 11, pp. 337-339, 1 pl.).

79 **Meylan (Charles)** : Une excursion bryologique à la Dôle et au Colombier de Gex (*Mém. de l'Herb. Boissier*, no 22, pp. 75-80).

80 **Müller (C.)** : Symbolæ ad Bryologiam Brasiliæ et regionum vicinarum [*suite*] (*Hdw.*, t. XXXIX, fasc. 6, pp. 273-289; 35 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 25 *Hookeria* et 10 *Porotrichum*.

81 **Quelle (F.)** : Ein Beitrag zur Kenntniss der Moosflora des Harzes (*B. C.*, t. LXXXIV, no 13, pp. 402-410).

82 **Weber (C. A.)** : *Sphagnum imbricatum* Russow in Ostpreussen (*Hdw.*, t. XXXIX, fasc. 6, pp. (198)-(199)).

Algues.

83 **Foslie (M.)** : Bemerkungen zu F. Heydrich's Arbeit : Die *Lithothamnion* von Helgoland (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 8, pp. 339-340).

83 *bis* **Lazaro é Ibiza.** — *Voir* no 52.

Lichens.

83 *ter* **Boergesen (F.) et Ove Paulsen.** — *Voir* no 19.

84 **Hue (Abbé)** : Lichens récoltés à Coonoor, massif du Nilghéris, chaîne des Ghattes, Inde, par M. Ch. Gray en 1893 (*B. A. G. b.*, 9e ann., no 133, pp. 251-265).

84 *bis* **Lazaro é Ibiza.** — *Voir* no 52.

85 **Minks (Arthur)** : Analysis der Flechtengattung *Umbilicaria*, zugleich ein lichenologischer Beitrag zur Kenntniss der Entstehung und des

Begriffes der naturwissenschaftlichen Art (*Mém. de l'Herb. Boissier*, n° 22, pp. 1-74, 1 pl.).

86 **Monguillon** (**E.**) : Catalogue des Lichens du département de la Sarthe [*suite*] (*B. A. G. b.*, 9e ann., nos 131-133, pp. 240-248 et 275-280 [*à suivre*]).

87 **Olivier** (**H.**) : Note sur le *Catillaria supernula* (Nyl.) (*B. A. G. b.*, 9e ann., n° 131-132, p. 233).

88 **Zahlbruckner** (**A.**) : Beiträge zur Flechten-Flora Süd-Californiens (*B. T. C.*, Vol. 27, n° 12, pp. 642-647).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles de *Lecidea*, 1 *Dirina*, 1 *Platygrapha*, 1 *Chiodecton* et 1 *Arthrothelium*.

Champignons.

88 *bis* **Boergesen** (**F.**) et **Ove Paulsen**. — *Voir* n° 19.

89 **Bresadola** (**J.**) : Fungi aliquot saxonici novi lecti a cl. W. Krieger (*Hdw.*, t. XXXIX, fasc. 6, pp. 325-328 ; 19 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles sont réparties entre les genres *Phyllosticta* (3 esp.), *Sphæronema* (1), *Placosphæria* (1), *Ascochyta* (7), *Septoria* (2), *Leptothyrium* (1), *Zythia* (1), *Ramularia* (2), *Cercospora* (1).

89 *bis* **Lazaro é Ibiza**. — *Voir* n° 52.

90 **Peck** (**Charles H.**) : New species of Fungi (*B. T. C.*, Vol. 27, n° 12, pp. 609-613).

L'auteur décrit 11 espèces nouvelles de Basidiomycètes d'Amérique, appartenant aux genres *Amanita* (2 esp.), *Amanitopsis* (1), *Lepiota* (1), *Armillaria* (2), *Tricholoma* (1), *Omphalia* (1), *Boletus* (2), *Boletinus* (1).

91 **Plöttner** (**T.**) : *Leotiella*, eine neue Gattung der Leotien (*Hdw.*, t. XXXIX, fasc. 6, Suppl., pp. (197)-(198), 1 fig. dans le texte).

92 **Rehm** (**H.**) : Ascomyceten aus Neufoundland (*Hdw.*, t. XXXIX, fasc. 6, pp. 321-324, 1 fig. dans le texte ; 7 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles décrites appartiennent aux genres *Xylographa* (1 esp.), *Tryblidiopsis* (1), *Patellaria* (1), *Durella* (1), *Lahmia* (1), *Amphisphæria* (1), *Leptosphæria* (1).

93 **Sydow** (**H. et P.**) : Fungi novi brasilienses a cl. Ule lecti (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 1, pp. 77-85 ; 2 genr. nouv., 29 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles sont réparties entre les genres *Uredo* (1 esp.), *Stigmatula* (1), *Mycosphærella* (1), *Didymella* (1), *Didymosphæria* (1), *Lizonia* (1), *Licopolia* n. gen. Cucurbitariacearum (1), *Xylaria* (1), *Phyllachora* (3), *Micropeltis* (1), *Polystomella* (1), *Dimerosporium* (1), *Phyllosticta* (6), *Paszschkeella* n. gen. (1), *Septoria* (3), *Leptothyrium* (1), *Pestalozzia* (1), *Helminthosporium* (2), *Stilbella* (1).

94 **Webster** (**H.**) : *Tricholoma portentosum* (*Rh.*, Vol. 2, n° 24, pp. 243-246).

Nomenclature.

95 **Britten** (**James**) : Note on *Eriocaulon* (*J. of B.*, Vol. XXXVIII, n° 456, pp. 481-483).

Paléontologie.

96 **Capeder** (**Giuseppe**) : Contribuzione allo studio dei *Lithothamnion* terziari (*Mlp.*, t. XIV, fasc. 1-4, pp. 172-182, 1 pl.).

97 **Scott** (**D. H.**) : On the occurrence of a seed-like fructification in certain palæozoic Lycopods (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 712-717).

98 **Worsdell** (**W. C.**) : The affinities of the mesozoic fossil *Bennettites Gibsonianus* Carr. (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 717-721).

Pathologie et tératologie végétales.

99 **Dorsett** (**P. H.**) : Spot disease of the Violet [*Alternaria Violæ* n. sp.] (*U. S. D. A. P.*, Bull. n° 23, 16 pag., 7 pl.).

100 **Howard** (**Albert**) : On *Trichosphæria Sacchari* Massee ; a Fungus causing a disease of the Sugar-cane known as « Rind Fungus » (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 617-631).

101 **Schrenk** (**Hermann von**) : Some diseases of New England Conifers (*U. S. D. A. P.*, Bull. n° 25, 56 pag., 3 fig. dans le texte et 15 pl.).

L'auteur étudie les maladies causées sur les Conifères par les *Polyporus Schweinitzii*, *P. pinicola*, *Trametes Pini*, *Polyporus sulfureus*, *P. subacidus*, *P. vaporarius*, *P. annosus* et *Agaricus melleus*.

102 **Thiselton-Dyer** (**William T.**) : Note on the Sugar-cane disease of the West Indies (*A. of B.*, Vol. XIV, n° LVI, pp. 609-616).

Technique.

103 **Guffroy** (**Ch.**) : Un nouveau classeur pour herbier. Le classeur extensible (*B. A. G. b.*, 9e ann., n° 113, pp. 274-275).

Sujets divers.

104 **Feret** (**A.**) : Les plantes des terrains salés [*suite*] (*B. A. G. b.*, n° 133, pp. 280-281 [*à suivre*]).

105 **Kuntze** (**Otto**) : Vorarbeiten zum Nomenklatur-Kongress in Wien 1905 (*D. b. M.*, XVIIIe ann., n° 12, pp. 183-188).

106 **Warburg** (**O.**) : Einführung einer gleichmässigen Nomenclatur in der Pflanzen-Geographie (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 3-4, Suppl. n° 66, pp. 23-30).

NOUVELLES.

M. Strasburger a été élu membre correspondant de l'Académie des sciences, en remplacement de M. Hooker, nommé Associé étranger.

Dans sa séance solennelle du 17 décembre, l'Académie des sciences a décerné, entre autres prix :

Le *prix Desmazières* à M. H. Bruchmann, pour son travail *sur les prothalles et les plantules de plusieurs Lycopodes européens*, et une mention très honorable à M. G. Istvanfi, pour un volume intitulé *Études et commentaires sur le Code de l'Escluse*, et un ouvrage en langue magyare sur les *Champignons comestibles et vénéneux de la Hongrie ;*

Le *prix Montagne* à M. G. Delacroix, pour son travail *sur les maladies et les ennemis des Caféiers*, et à M. A. Boistel, pour sa *Flore des Lichens*, déjà publiée, et un manuscrit très étendu dans lequel il a repris à nouveau la classification des Lichens de la flore française sur la base du classement adopté par M. l'abbé Hue pour les Lichens exotiques ;

Le *prix Parkin* à M. H. Coupin, pour l'ensemble de ses travaux de Physiologie végétale.

La Société botanique de France a élu, pour 1901 : président, M. Boudier ; premier vice-président, M. Ed. Bureau ; vice-présidents, MM. Avice, Dutailly et Radais.

Nous avons vu avec plaisir le *Bulletin de l'Herbier Boissier* reparaître sous sa première forme d'une publication périodique mensuelle.

Dorénavant le *Botanisches Centralblatt* sera exclusivement consacré à la bibliographie, tandis que les *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* seront réservés à des Mémoires originaux.

Nous avons reçu la première livraison d'une très belle publication intitulée *Blühende Kakteen* (*Iconographia Cactacearum*), éditée par la Maison J. Neumann, de Neudamm (Allemagne), sous la direction de M. K. Schumann, au nom de la « Deutsche Kakteen-Gesellschaft. »

Cet ouvrage, qui formera l'heureux complément de la monographie des Cactées de M. Schumann, sera publié en livraisons contenant

chacune quatre planches en couleurs, avec le texte correspondant; il doit paraître environ trois livraisons par année. Les planches, coloriées à la main, reproduisent les aquarelles originales dues au talent de Mme T. Gürke, de Berlin. Le nom de cette artiste, joint à celui de M. Schumann, est une garantie de la haute valeur de cette nouvelle publication.

AVIS

M. W. Becker cherche encore des collaborateurs pour la seconde livraison de ses *Violæ exsiccatæ*, ainsi que pour les suivantes. Chacun reçoit approximativement autant de numéros qu'il a fourni d'exemplaires d'une forme, à peu près 80 °/₀. Celui qui prépare plusieurs formes a droit à autant de livraisons. Tout botaniste désireux de participer à cette entreprise avantageuse est invité à indiquer les formes qu'il pourrait fournir en 1901 ou l'année prochaine, en 50 exemplaires (format 28×42 cm.). Il n'est accepté que des plantes bien préparées. La station, la date de la récolte, la nature du terrain, les plantes voisines, l'altitude, ainsi que des notes sur la synonymie, la systématique, etc., doivent être indiquées.

S'adresser à M. W. Becker, à *Wettelroda*, par *Sangerhausen* (Allemagne).

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15[e] année. — Février 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 2.

Biographie, Bibliographie. Histoire de la Botanique.

107 **Bonnier (Gaston)** : Notice sur M. Adolphe Chatin (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 105-110).

108 **Boudier (Em.)** : Notice nécrologique sur M. l'abbé Séjourné (*B. S. b. F.*, 3[e] sér., t. VII, fasc. 8, pp. 335-336).

109 **Pirotta (R.) e E. Chiovenda** : Flora romana. *Parte prima* : Bibliografia e Storia (*A. I. R.*, 10[e] ann., fasc. 1, pp. 1-146).

110 **D. W. T.** : Robert Smith [1873-1900] (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 30-33, 1 portr.).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

111 **Charabot (Eug.)** : Sur le rôle de la fonction chlorophyllienne dans l'évolution des composés terpéniques (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 159-162).

112 **Chauveaud (G.)** : Sur la structure des plantes vasculaires (*C. R.*, t. CXXXII, n° 2, pp. 93-95).

113 **Correns (C.)** : Ueber den Einfluss, welchen die Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft hat (*B d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 422-435).

114 **Jost (L.)** : Ueber einige Eigenthümlichkeiten des Cambiums (*B. Z.*, 59[e] ann., I[e] part., fasc. I, pp. 1-24, 12 fig. dans le texte et 1 pl.).

115 **Juel (H. O.)** : Beiträge zur Kenntniss der Tetradentheilung (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 626-659, 2 pl.).

116 **Linsbauer (Ludwig)** : Einige Bemerkungen über Anthokyanbildung (*Oe. Z.*, LI[e] ann., n° 1, pp. 1-10).

117 **Macchiati (Luigi)** : Intorno alla funzione diffensiva degli Afidi (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 284-290).

118 **Miehe (Hugo)** : Ueber die Wanderungen des pflanzlichen Zellkernes (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 105-142, 1 pl.).

119 **Palladine (W.)** : Influence de la nutrition par diverses substances organiques sur la respiration des plantes (*R. g. B.*, t. XIII, n° 145, pp. 18-32 [*à suivre*]).

120 **Prianischnikow (D.)** : Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 411-416).

121 **Puriewitsch** (K.) : Physiologische Untersuchungen über Pflanzenathmung (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 573-610, 1 fig. dans le texte).

122 **Tsvett** (M.) : Sur la pluralité des chlorophyllines et sur les métachlorophyllines (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 149-150).

123 **Vries** (Hugo de) : Recherches expérimentales sur l'origine des espèces (*R. g. B.*, t. XIII, n° 145, pp. 5-17, 4 fig. dans le texte).

124 **Vries** (Hugo de) : Ueber erbungleiche Kreuzungen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 435-443).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

125 **Arcangeli** (G.) : Altre osservazioni sull' *Araucaria imbricata* Pav. e sull' *A. brasiliensis* A. Rich. (*B. S. b. i.*, 1900, n° 9, pp. 314-317).

126 **Bertrand** (Gabriel) : Sur la composition chimique du café de la Grande Comore (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 162-164).

127 **Casali** (C.) : Appunti sull' eterofillia nelle Caprifogliacee (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 236-238).

128 **Cavara** (F.) : Osservazioni morfologiche sulle gimnosperme (*B. S. b. i.*, 1900, n° 9, pp. 317-322).

129 **Decrock** (E.) : Anatomie des Primulacées (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIII, n° 1, pp. 1-64 [*à suivre*], 38 fig. dans le texte).

130 **Ernst** (Alfred) : Beiträge zur Kenntniss der Entwickelung des Embryosackes und des Embryo (Polyembryonie) von *Tulipa Gesneriana* L. (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 37-77, 5 pl.).

131 **Garjeanne** (J. M.) : Beobachtungen und Culturversuche über eine Blütheanomalie von *Linaria vulgaris* (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 78-93, 2 pl.).

132 **Goebel** (K.) : Morphologische und biologische Bemerkungen. 9. Zur Biologie der Malaxideen (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 94-104, 7 fig. dans le texte).

133 **Macchiati** (L.) : Nota preventiva di biologia sul fiore del Castagno indiano (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 245-254).

134 **Macchiati** (Luigi) : Noterelle di biologia florale (*B. S. b. i.*, 1900, n° 9, pp. 326-331).

135 **Schwabach** (E.) : Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirch über die Harzabscheidungen in Coniferennadeln (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 417-421).

136 **Shibata** (K.) : Beiträge zur Wachstumsgeschichte der Bambusgewächse (*Journ. of the College of Science*, Imperial University, Tokyo, Vol. XIII, 3e part., pp. 427-501, 3 pl.).

Cryptogames vasculaires.

137 **Palisa** (J.) : Die Entwickelungsgeschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von *Cystopteris*-Arten enstehen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 398-410, 1 pl.).

138 **Smith** (**R. Wilson**) : The achromatic spindle in the spore mother cells of *Osmunda regalis* (*B. G.*, Vol. XXX, n° 6, pp. 361-377, 1 pl.).

MUSCINÉES.

139 **Van Hook** (**J. M.**) : Notes on the division of the cell and nucleus in Liverworts (*B. G.*, Vol. XXX, n° 6, pp. 394-399, 1 pl.).

ALGUES.

140 **Chamot** (**E. M.**) and **G. Thiry** : Studies on chromogenic Bacteria. I. Notes on the pigment of *Bacillus polychromogenes* (*B. G.*, Vol. XXX, n° 6, pp. 378-393, 2 fig. dans le texte).

141 **Ernst** (**Alfred**) : Ueber Pseudo-Hermaphroditismus und andere Missbildungen der Oogonien von *Nitella syncarpa* (Thuill.) Kützing (*Fl.*, t. 88, fasc. I, pp. 1-36, 3 pl.).

142 **Hansteen** (**Barthold**) : Ueber das Fucosan als erstes scheinbares Product der Kohlensäureassimilation bei den Fucoideen (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 611-625, 1 pl.).

143 **Noll** (**F.**) : Ueber die Umkehrungsversuche mit *Bryopsis*, nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau [Energiden] (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 444-451).

CHAMPIGNONS.

144 **Adrian** et **Trillat** : Sur un pseudo-acide agaricique (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 151-152).

145 **Guilliermond** : Recherches sur la structure de quelques Champignons inférieurs (*C. R.*, t. CXXXII, n° 3, pp. 175-178).

146 **Kindermann** (**Victor**) : Ueber das sogenannte Bluten der Fruchtkörper von *Stereum sanguinolentum* Fries (*Oe Z.*, LI[e] ann., n° 1, pp. 32-35, 1 fig. dans le texte).

147 **Klebahn** (**H.**) : Kulturversuche mit Rostpilzen. IX Bericht [1900] *J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 660-710, 7 fig. daus le texte).

148 **Lister** (**Arthur**) : On the cultivation of Mycetozoa from spores (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 5-8).

Systématique, Géographie botanique.

PHANÉROGAMES.

149 **Baker** (**Edmund G.**) : Some british Violets (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 9-12).

150 **Beguinot** (**Augusto**) : Notizie preliminari sulla flora dell' Arcipelago Ponziano (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 290-301).

151 **Boissieu** (**H. de**) : Liste de localités et espèces nouvelles pour la flore du Japon, d'après les collections parisiennes de M. l'abbé Faurie (*B. S. b. F.*, 3[e] sér., t. VII, fasc. 8, pp. 309-324).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles du genre *Viola*.

152 **Bolzon (P.)** : Contribuzione alla flora Veneta. Nota sesta (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 274-283). — Nota settima (*Ibid.*, n° 9, pp. 332-338).

153 **Bucknall (Cedric)** : The Box in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 29-30).

154 **Burnat (Emile)** : *Carex* des Alpes maritimes (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 330-332).

155 **Casali (C.)** : Nuove specie per la flora del Reggiano (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 234-236).

156 **Cavara (F.)** : Addenda ad floram sardoam (*B. S. b. i.*, 1900, n° 7-8, pp. 263-267).

157 **Chabert (Alfred)** : Le *Valeriana tuberosa* L. en Savoie (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 177-178).

158 **Coulter (John M.)** and **J. N. Rose** : Monograph of the North American Umbelliferæ (*U. S. H.*, Vol. VII, n° 1, 256-VII pag., 65 fig. dans le texte et 9 pl.).

Les auteurs décrivent 3 genres nouveaux (*Drudeophytum* [espèce type *Deweya Hartwegi* Gray], *Aulospermum* [espèce type *Cymopterus longipes* Watson], *Rhysopterus* [2 espèces nouvelles et *Cymopterus corrugatus* Jones], et 50 espèces nouvelles réparties entre les genres *Hydrocotyle* (2 esp.), *Bowlesia* (1), *Sanicula* (1), *Eryngium* (5), *Washingtonia* (4), *Ammoselinum* (1), *Cicuta* (1), *Aletes* (4), *Ligusticum* (7), *Cœlopleurum* (1), *Oreoxis* (1), *Phellopterus* (1), *Pteryxia* (1), *Rhysopterus* (2), *Pseudocymopterus* (1), *Oxypolis* (1), *Leptotænia* (2), *Lomatium* (11), *Euryptera* (1), *Cynomarathrum* (2).

159 **Fernald (M. L.)** : *Monarda fistulosa* and its allies (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 13-16).

160 **Gagnepain (F.)** : Deux espèces nouvelles du Yunnan [Chine occidentale] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 332-334, 2 pl.).

L'auteur décrit une Dipsacée nouvelle, du genre *Triplostegia*, et une Commélynacée nouvelle, du genre *Streptolirion*.

161 **Gagnepain (F.)** : Quelques plantes rudérales parisiennes (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 337-342).

162 **Gandoger (Michel)** : La flore de la Tasmanie [Océanie] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 304-308).

163 **Gandoger (Michel)** : Sur la flore d'Islande (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 342-347).

164 **Gillot (X.)** : Une journée d'herborisation à Souk-el-Khemis [Tunisie] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 289-296).

165 **Greenman (J. N.)** : The genus *Senecio* in New England (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 3-7).

166 **Hegi (Gustav)** : Das obere Tösstal und die angrenzenden Gebiete, floristisch und pflanzengeographisch dargestellt (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 2, pp. 179-212).

167 **Hiern** (W. P.) : Banks and Solander's australian Figs (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 1-5, 1 pl.; 1 esp. nouv.).

168 **Hock** (F.) : Allerweltspflanzen in unserer heimischen Phanerogamen-Flora [*suite*] (*D. b. M.*, XIXᵉ ann., nº 1, pp. 1-4).

169 **Kirschtein** (W.) : Ein botanischer Ausflug ins Innere Norwegens (*D. b. M.*, XIXᵉ ann., nº 1, pp. 9-10 [*à suivre*]).

170 **Johnson** (Duncan S.) : Notes on the flora of the banks and sounds at Beaufort, N. C. (*B. G.*, Vol. XXX, nº 6, pp. 405-410).

171 **Murdoch** (John) : *Cycloloma* on Cape Cod (*Rh.*, Vol. 3, nº 25, p. 18).

172 **Murray** (C. R. N.) : The Box in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 27-29).

173 **Neyraut** : Nouvelle localité française de l'*Erica Watsoni* et de quelques formes ou variétés de l'*Erica Tetralix* et de l'*Erica ciliaris* (*B. S. b. F.*, 3ᵉ sér., t. VII, fasc. 8, pp. 326-330).

174 **Pons** (Giov.) : Flora popolare Valdese. Secondo contributo (*B. S. b. i*, 1900, nºˢ 7-8, pp. 216-222).

175 **Pons** (Giov.) : Sull' *habitat* della *Viola pinnata* L. nelle Valli Valdesi (*B. S. b. i.*, 1900, nº 7-8, pp. 222-224).

176 **Rendle** (A. B.) : Notes on african Convolvulaceæ (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 12-22 [*à suivre*]; 11 espèces nouvelles d'*Ipomœa*).

177 **Sommier** (S.) : Nuove aggiunte alla flora dell' Elba (*B. S. b. i.*, 1900, nº 9, pp. 340-344).

178 **Sommier** (S.) : Osservazioni sulla *Crepis bellidifolia* Lois. (*B. S. b. i.*, 1900, nº 7-8, pp. 238-244).

179 **Velenovsky** (J.) : Achter Nachtrag zur Flora von Bulgarien (*Oe. Z.*, LIᵉ ann., nº 1, pp. 29-32).

Ce supplément à la Flore de Bulgarie comprend entre autres 2 espèces nouvelles, 1 *Veronica* et 1 *Colchicum*.

180 **Wheldon** (J. A.) and **Albert Wilson** : Additions to the flora of West Lancashire (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 22-26).

Cryptogames vasculaires.

181 **Baroni** (E.) et **H. Christ** : Filices plantæque Filicibus affines in Shen-si septentrionali, provincia Imperii Sinensis, a Rev. Patre Josepho Giraldi collectæ. Manipulus quartus (*B. S. b. i.*, 1900, nº 7-8, pp. 260-263).

Une espèce nouvelle d'*Asplenium*.

182 **Davenport** (George E.) : A plumose variety of the Ebony Spleenwort [*Asplenium ebeneum* Aiton, var. *Hortonæ* n. var.] (*Rh.*, Vol. 3, nº 25, pp. 1-2, 1 pl.).

182 *bis* **Hegi** (Gustav). — *Voir* nº 166.

183 **Maxon** (**William R.**) : Notes on the validity of *Asplenium ebenoides* as a species (*B. G.*, t. XXX, n° 6, pp. 410-415).

MUSCINÉES.

184 **Camus** (**Fernand**) : Le *Lejeunea* [*Phragmicoma* Dum.] *Mackayi* (Hook.) en France (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, p. 2).

185 **Dismier** (**G.**) : Aperçu sur la flore bryologique de Pont-Aven [Finistère] (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, pp. 3-7).

186 **Dixon** (**H. N.**) : *Campylopus subulatus* Schimp. var. *elongatus* Bosw. cfr. (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, pp. 13-14).

187 **Dixon** (**H. N.**) : *Grimmia homodictyon* sp. n. (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, pp. 12-13).

188 **Evans** (**Alexander W.**) : *Fossombronia salina* in Connecticut (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, pp. 7-10).

189 **Geheeb** (**A.**) : Revision des Mousses récoltées au Brésil dans la province de San-Paulo par M. Juan J. Puiggari pendant les années 1877-1882 (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, pp. 9-11).

Énumération de 17 espèces, dont 1 *Ochrobrym* nouveau.

190 **Herzog** (**Th.**) : Beiträge zur Kenntnis der Schweizer-Laubmoosflora (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. I, n° 2, pp. 129-130).

191 **Hobkirk** (**C. P.**) : *Tortula cernua* (Hueb.) Lindb. in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 37-38 et *R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, p. 14).

192 **Macvicar** (**Symers M.**) : New british Hepaticæ (*J. of B.*, Vol. 39, n° 457, pp. 36-37).

193 **Paris** (**Général**) : Muscinées de la Côte de l'Ivoire et du Quang Tcheou Wan (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, pp. 15-17 [*à suivre*]).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles de Mousses, 1 *Calymperes* et 1 *Hyophila*.

194 **Renauld** (**F.**) : Notice sur un *Limnobium* de l'Amérique du Nord et une forme analogue des Pyrénées (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, p. 8).

195 **Stephani** (**Franz**) : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. I, n° 2, pp. 140-177 [*à suivre*]).

Genres décrits : *Acolea* (1 esp. nouv.), *Marsupella* (4 esp. nouv.), *Notoscyphus*.

196 **Williams** (**R. S.**) : *Timmia cucullata* Michx. (*R. br.*, 28ᵉ ann., n° 1, p. 1).

ALGUES.

197 **Brun** (**Jacques**) : Diatomées du Lac Léman (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. I, n° 2, pp. 117-128).

197 *bis* **Johson** (**Duncan S.**). — *Voir* n° 170.

Champignons.

198 **Casali** (**C.**) : Seconda contribuzione alla conoscenza della flora micologica Avellinese (*B. S. b. i.*, nº 7-8, 1900, pp. 224-234).

199 **Doherty** (**M. W.**) : New species of *Trimmatostroma* (*B. G.*, Vol. XXX, nº 6, pp. 400-403, 3 fig. dans le texte).

200 **Magnus** (**P.**) : Ueber die auf alpinen Puccinien aus der Sectio *Auriculastrum* auftretenden Uredineen (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 9, pp. 454-460, 1 pl.).

201 **Massalongo** (**C.**) : Novità della flora micologica veronese (*B. S. b. i.*, nº 7-8, pp. 254-259).

L'auteur décrit 9 espèces nouvelles des genres *Cincinnobolus* (1 esp.), *Fusicoccum* (1), *Libertella* (1), *Macrophoma* (2), *Phyllosticta* (1), *Placosphæria* (1), *Septoria* (1), *Sterigmatocystis* (1).

202 **Sydow** (**H.** und **P.**) : Zur Pilzflora Tirols (*Oe. Z.*, 41ᵉ ann., nº 1, pp. 11-29).

Les auteurs décrivent 5 *Æcidium* nouveaux observés sur *Adenostyles albifrons*, *Carduus defloratus*, *Crepis incarnata*, *Crepis montana*, *Petasites tomentosus*, et 3 *Puccinia* nouveaux sur *Crepis alpestris*, *Crepis aurea* et *Crepis acuminata* (cette dernière espèce récoltée par Holway en Californie).

Nomenclature.

203 **Robinson** (**B. L.**) : The correct disposition of *Sisymbrium niagarense* (*Rh.*, Vol. 3, nº 25, pp. 16-17).

204 **Robinson** (**B. L.**) : The identity of the Linnæan *Gnaphalium plantaginifolium* (*Rh.*, Vol. 3, nº 25, pp. 11-13).

Pathologie et tératologie végétales.

205 **Arbaumont** (**Jules d'**) : Note sur une prune double (*B. S. b. F.*, 3ᵉ sér., t. VII, fasc. 8, pp. 324-326, 1 fig. dans le texte).

206 **Carruthers** (**W.**) and **A. Lorrain Smith** : A disease in Turnips caused by Bacteria (*J. of B.*, Vol. 39, nº 457, pp. 33-36, 2 fig. dans le texte).

207 **Cavara** (**F.**) : Di un nuovo acarocecidio della *Suæda fruticosa* osservato in Sardegna (*B. S. b. i.*, 1900, nº 9, pp. 323-325).

208 **Heckel** (**Édouard**) : Sur la formation de fruits monstrueux dans le *Passiflora quadrangularis* L. ou Barbadine des Antilles (*B. S. b. F.*, 3ᵉ sér., t. XII, fasc. 8, pp. 347-350, 1 pl.).

209 **Houard** (**C.**) : Sur quelques zoocécidies nouvelles récoltées en Algérie (*R. g. B.*, t. XIII, nº 145, pp. 33-43, 11 fig. dans le texte).

210 **Jacobasch** (**E.**) : Beobachtungen über doldige Aststellung bei *Heracleum Sphondylium* L. (*D. b. M.*, XIXᵉ ann., nº 1, pp. 10-11).

Technique.

211 **Pfeffer** (**W.**) : Die Anwendung des Projectionsapparates zur Demonstration von Lebensvorgängen (*J. w. B.*, t. XXXV, fasc. 4, pp. 711-745, 7 fig. dans le texte).

Sujets divers.

212 **Beal** (**W. J.**) : Tumble-Weeds (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, p. 18).

213 **Heckel** (**E.**) : Contribution à l'étude des plantes médicinales et toxiques employées par les indigènes de la Côte d'Ivoire [Afrique occidentale] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 8, pp. 296-303).

214 **Murr** (**J.**) : Zur Frage über den Ursprung unserer heimischen Flora (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 1, pp. 4-7 [*à suivre*]).

215 **Parish** (**S. B.**) : The vegetation of Plymouth three hundred ago (*Rh.*, Vol. 3, n° 25, p. 17).

216 **Vaccari** (**Lino**) : I giardini botanici alpini della valle d'Aosta (*B. S. b. i.*, 1900, nos 7-9, pp. 301-309).

NOUVELLES

M. A. Chatin, membre de l'Institut, Professeur honoraire à l'École supérieure de Pharmacie de Paris, est mort le 13 janvier, à l'âge de 87 ans révolus.

Quelques jours après, le 17 janvier, mourait à Lund (Suède), M. J. G. Agardh, l'algologue universellement connu, âgé lui aussi de plus de 87 ans.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Mars 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 3.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

217 **Bornet** : Notice sur M. J. Agardh (*C. R.*, t. CXXXII, n° 5, pp. 233-234).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

218 **Beauverie (J.)** : Influence de la pression osmotique du milieu sur la forme et la structure des végétaux (*C. R.*, t. CXXXII, n° 4, pp. 226-229).

219 **Friedel (Jean)** : Action de la pression totale sur l'assimilation chlorophyllienne (*C. R.*, t. CXXXII, n° 6, pp. 353-355).

220 **Goffart (Jules)** : Quelques mots sur la structure et la fonction des organes de sudation chez les plantes terrestres et les plantes aquatiques (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 54-80).

221 **Lidforss (Bengt)** : Några fall af psykroklini (*B. N.*, 1901, fasc. 1, pp. 1-20).

222 **Molisch (Hans)** : Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen (in-8, VIII-111 pag., 33 fig. dans le texte. — G. Fischer, éditeur, Iéna, 1901).

223 **Němec (B.)** : Die Reizleitung und die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen (in-8, 153 pag., 10 fig. dans le texte et 3 pl. — G. Fischer, éditeur, Iéna, 1901.)

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

224 **Bargagli Petrucci (Gino)** : Ricerche anatomiche sopra la *Chamærops humilis* L., la *Phœnix dactylifera* L. ed i loro pretesi ibridi [*Microphœnix*] (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 306-360, 6 pl.).

225 **Bernard (Noël)** : Sur la tuberculisation de la Pomme de terre (*C. R.*, t. CXXXII, n° 6, pp. 355-357).

226 **Cordemoy (H. Jacob de)** : Sur le *Ramy* de Madagascar (*C. R.*, t. CXXXII, n° 5, pp. 266-267).

227 **Fritsch (K.)** : Ueber Gynodioecie bei *Myosotis palustris* (L.) (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 10, pp. 472-480).

228 **Garjeanne (Anton J. M.)** : Ueber eine merkwürdige blütenbiologische Anomalie (*B. B. C.*, t. X, fasc. 1, p. 51).

229 **Harlay** (**V.**) : De l'hydrate de carbone de réserve dans les tubercules de l'Avoine à chapelets (*C. R.*, t. CXXXII, n° 7, pp. 425-426).

230 **Holm** (**Theo.**) : *Eriocaulon decangulare* L. ; an anatomical study (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 1, pp. 17-37, 1 fig. dans le texte).

231 **Laurent** (**Emile**) : Nouvelles expériences sur la greffe de la Pomme de terre (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, fasc. 4, pp. 85-90).

232 **Martel** (**E.**) : Intorno all' unità morfologica del fiore delle Crociflore (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 360-364, 5 fig. dans le texte).

233 **Montemartini** (**Luigi**) : Sopra i nodi delle Graminacee (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 270-274, 1 fig. dans le texte).

234 **Murbeck** (**Sv.**) : Parthenogenetische Embryobildung in der Gattung *Alchemilla* (*Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar*, Lund, t. 11, n° 7, 45 pag., 6 pl.).

235 **Murbeck** (**Sv.**) : Ueber das Verhalten des Pollenschlauches bei *Alchemilla arvensis* (L.) Scop. und das Wesen der Chalazogamie (*Ibid.*, t. 11, n° 9, 20 pag., 2 pl.).

236 **Trabut** : Sur la manne de l'Olivier (*C. R.*, t. CXXXII, n° 4, pp. 225-226).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

237 **Britton** (**Elizabeth G.**) and **Alexandrina Taylor** : Life history of *Schizæa pusilla* (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 1, pp. 1-19, 6 pl.).

MUSCINÉES.

238 **Guinet** (**A.**) : Un cas d'incrustation calcaire chez *Hypnum commutatum* Hedw. (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 3, p. 335).

ALGUES.

239 **Barton** (**Ethel S.**) : On certain galls in *Furcellaria* and *Chondrus* (*J. of B.*, Vol. 39, n° 458, pp. 49-51, 1 pl. *p. p.*).

240 **Barton** (**Ethel S.**) : Sporangia of *Ectocarpus breviarticulatus* (*J. of B.*, Vol. 39, n° 458, p. 51, 1 pl. *p. p.*).

241 **Müller** (**Otto**) : Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. III (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 10, pp. 480-497, 1 fig. dans le texte).

242 **Prowazek** (**S.**) : Kerntheilung und Vermehrung der *Polytoma* (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 2, pp. 51-60, 1 pl.).

243 **Zopf** (**W.**) : Ueber das Polycystin, ein krystallisirendes Carotin aus *Polycystis flos aquæ* Wittr. (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 10, pp. 461-467, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

LICHENS.

244 **Sernander** (**Rutger**) : Om de buskartade lafvarnes hapterer (*B. N.* 1901, fasc. 1, pp. 21-32 [*à suivre*]).

Champignons.

245 **Brunstein (André)** : Ueber Spaltungen von Glycosiden durch Schimmelpilze (*B. B. C.*, t. X, fasc. 1, pp. 1-50).

246 **Duggar (B. M.)** : Physiological studies with reference to the germination of certain Fungous spores (*B. G.*, Vol. XXXI, nº 1, pp. 38-66).

247 **Lüdi (Rudolf)** : Beiträge zur Kenntniss der Chytridiaceen (*Hdw.*, t. XL, fasc. 1, pp. 1-44, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

Flores, Ouvrages généraux.

248 **Bonnier (Gaston)** et **Leclerc du Sablon** : Cours de Botanique (T. I, fasc. 1, pp. 1-384, 553 fig. dans le texte. — Paris, 1901 ; Paul Dupont, éditeur).

L'ouvrage comprendra six fascicules, dont le dernier doit paraître en 1903. Le prix par souscription (payable d'avance) à l'ouvrage complet est de 25 francs ; le prix de chaque fascicule séparé est de 6 francs. L'ouvrage une fois achevé ne sera plus vendu par fascicules et son prix sera augmenté.

249 **Coste (Abbé H.)** : Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, avec une carte coloriée des régions botaniques de la France, accompagnée d'un chapitre sur la distribution des végétaux en France par M. Ch. Flahault (T. I, fasc. 1 et 2, pp. 1-240, fig. 1-628. — Paris, Librie Paul Klincksieck).

L'ouvrage formera 3 volumes avec environ 8.000 figures représentant près de 4.000 espèces. Jusqu'à ce que la publication, qui durera trois ans, soit terminée, le prix est fixé, par souscription payable d'avance en une seule fois, à 45 francs jusqu'à l'achèvement du volume I, 50 francs jusqu'à l'achèvement du volume II, 55 francs jusqu'à l'achèvement du volume III. Il sera ensuite porté à 60 francs.

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

250 **Bagnall (J. E.)** : The Flora of Staffordshire (*J. of B.*, Vol. 39, nº 458, Suppl., pp. 1-16 [*à suivre*]).

251 **Bailey (Wm. Whitman)** : Notes on the flora of Rhode Island (*Rh.*, Vol. 3, nº 26, pp. 33-34).

252 **Belli (S.)** : Le Festuche italiane degli Erbarii del R. Istituto botanico di Torino, determinate secondo la Monographia di Hackel [*suite*] (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 275-305).

253 **Bennett (Arthur)** : *Viola tricolor* L. var. *nana* DC. (*J. of B.*, Vol. 39, nº 458, p. 72).

254 **Brainerd (Ezra)** : *Scirpus atratus* a synonym of *Scirpus Peckii* (*Rh.*, Vol. 3, nº 26, pp. 31-33).

255 **Cockerell (T. D. A.)** : A new *Sophia* (*B. T. C.*, Vol. 28, nº 1, pp. 48-49).

255 *bis* **Diels (L.)** : Die Flora von Central-China [*fin*] (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 5, pp. 577-659, 1 fig. dans le texte). — *Voir* n° 43.

Les espèces nouvelles décrites dans cette dernière partie se rapportent aux genres *Catalpa* (1 esp.), *Randia* (1), *Rubia* (1), *Viburnum* (9), *Triosteum* (2), *Kolkwitzia* n. g. Caprifoliacearum (1), *Lonicera* (1), *Patrinia* (1), *Hoeckia* n. g. Valerianacearum (1), *Valeriana* (3), *Alsomitra* (1), *Actinostemma* (1), *Trichosanthes* (1), *Adenophora* (1), *Lobelia* (1), *Vernonia* (1), *Microglossa* (1), *Inula* (2), *Artemisia* (1), *Gynura* (1), *Senecio* (1), *Saussurea* (4), *Ainsliaea* (2), *Crepis* (3), *Prenanthes* (1).

256 **Durand (Th.) et Em. de Vildeman** : Matériaux pour la Flore du Congo. 9e fascicule (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 93-106).

Les espèces nouvelles décrites se rapportent aux genres *Triumfetta* (2 esp.), *Scaphopetalum* (1), *Acacia* (1), *Combretum* (1), *Celosia* (1), *Loranthus* (1), *Geissorhiza* (1).

257 **Dusén (P.)** : Några viktigare växtfynd från nordöstra Grönland (*B. N.*, 1901, fasc. 1, pp. 73-76).

258 **Fedtschenko (Mme Olga) et Boris Fedtschenko** : Matériaux pour la Flore du Caucase (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 3, pp. 213-244).

259 **Freyn (J.)** : Ueber neue und bemerkenswerthe orientalische Pflanzenarten. V (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, fasc. 3, pp. 245-289).

Les espèces nouvelles décrites comprennent : 1 *Ranunculus*, 1 *Æthionema*, 1 *Haplophyllum*, 1 *Astragalus*, 1 *Hedysarum*, 1 *Onosma*, 1 *Celsia*, 1 *Scrophularia*, 1 *Salvia*, 1 *Nepeta*, 2 *Teucrium*, 1 *Fritillaria*, 1 *Allium*.

260 **Hedlund (T.)** : Om *Ribes rubrum* L. s. l. (*B. N.*, 1901, fasc. 1, pp. 33-72 [*à suivre*]).

260 *bis* **Hegi (Gustav)** : Das obere Toesstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestellt [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 3, pp. 337-352 [*à suivre*]). — *Voir* n° 166.

261 **Huber (J.)** : Plantæ cearenses. Liste des plantes phanérogames récoltées dans l'État brésilien de Ceara en septembre et octobre 1897 (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, fasc. 3, pp. 290-329).

Cette liste comprend 29 espèces nouvelles appartenant aux genres *Canna* (1 esp.), *Piper* (1), *Triplaris* (1), *Mimosa* (2), *Clitoria* (1), *Zornia* (1), *Trichilia* (1), *Bunchosia* (1), *Polygala* (1), *Davilla* (1), *Vismia* (2), *Mentzelia* (1), *Begonia* (3), *Mouriria* (1), *Pterolepis* (1), *Mimusops* (1), *Jacquemontia* (1), *Solanum* (1), *Herpestes* (1), *Hygrophila* (1), *Diodia* (1), *Mapouria* (1), *Mitracarpus* (1), *Psychotria* (1), *Stilpnopappus* (1).

261 *bis* **Kirschstein (W.)** : Ein botanischer Ausflug ins Innere Norwegens [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 2, pp. 25-29 [*à suivre*]). — *Voir* n° 169.

262 **Lamson-Scribner (F.) and Carleton R. Ball** : Studies on American Grasses. III. Miscellaneous notes and descriptions of new species (*U. S. D. A. A.*, Bull. n° 24, pp. 39-50, 10 fig. dans le texte).

Les espèces nouvelles décrites appartiennent aux genres *Andropogon* (2 esp.), *Panicum* (1), *Aristida* (2), *Elymus* (4).

263 **Lamson-Scribner** (**F.**) and **Elmer D. Merrill** : Studies on American Grasses. I. Some recent collections of Mexican Grasses; II. Notes on *Panicum nitidum* Lam., *Panicum scoparium* Lam. and *Panicum pubescens* Lam. (*U. S. D. A. A.*, Bull. nº 24, pp. 5-38, fig. dans le texte).

Les auteurs décrivent 11 espèces nouvelles appartenant aux genres *Tripsacum* (1 esp.), *Andropogon* (1), *Paspalum* (2), *Panicum* (2), *Muhlenbergia* (1), *Agrostis* (1), *Tristachya* (1), *Leptochloa* (1), *Elymus* (1).

264 **Lester** (**L. V.**) : Notes on Jersey plants (*J. of B.*, Vol. 39, nº 458, pp. 64-67).

265 **Léveillé** (**H.**) : Suite aux Onothéracées japonaises (*B. A. G. b.*, 10ᵉ ann., nº 135, pp. 32-34; 1 esp. nouv. d'*Epilobium*).

266 **Léveillé** (**H.**) et R. P. **Eug. Vaniot** : Notes floristiques sur les *Carex* (*B. A. G. b.*, 10ᵉ ann., nº 135, pp. 35-37 [*à suivre*]).

267 **Linton** (**W. R.**) : Pembrokeshire plants (*J. of B.*, Vol. 39, nº 458, pp. 52-55).

268 **Piper** (**C. V.**) : New and noteworthy Northwestern plants. V (*B. T. C.*, Vol. 28, nº 1, pp. 39-45).

L'auteur décrit 12 espèces nouvelles réparties entre les genres *Arabis* (1 esp.), *Trifolium* (1), *Astragalus* (1), *Solidago* (1), *Erigeron* (1), *Antennaria* (1), *Crepis* (1), *Dodecatheon* (1), *Gilia* (1), *Phacelia* (1), *Lappula* (1), *Mimulus* (1).

268 *bis* **Rendle** (**A. B.**) : Notes on African Convolvulaceæ [*fin*] (*J. of B.*, Vol. 39, nº 458, pp. 55-64). — *Voir* nº 176.

Espèces nouvelles décrites : 4 *Ipomœa*, 2 *Astrochlæna*, 3 *Convolvulus*, 2 *Merremia*.

269 **Rydberg** (**P. A.**) : Studies on the Rocky Moutain flora. IV (*B. T. C.*, Vol. 28, nº 1, pp. 20-38).

L'auteur décrit 35 espèces nouvelles des genres *Arnica* (2 esp.), *Artemisia* (1), *Picradenia* (1), *Antennaria* (1), *Aster* (1), *Townsendia* (1), *Erigeron* (3), *Valeriana* (1), *Campanula* (1), *Castilleja* (3), *Mimulus* (1), *Pedicularis* (1), *Pentstemon* (2), *Polemonium* (2), *Gilia* (1), *Phacelia* (1), *Lappula* (1), *Cryptanthe* (1), *Mertensia* (1), *Mentzelia* (1), *Impatiens* (1), *Geranium* (1), *Lupinus* (2), *Astragalus* (1), *Aragallus* (1), *Trifolium* (1), *Lathyrus* (1).

270 **Sargent** (**Charles S.**) : New or little known North American trees. II (*B. G.*, Vol. XXXI, nº 1, pp. 1-16).

Les espèces nouvelles appartiennènt aux genres *Gleditsia* (1 esp.), *Cratægus* (7).

271 **Sargent** (**C. S**) : Notes on *Cratægus* in the Champlain valley (*Rh.*, Vol. 3, nº 26, pp. 19-31 ; 13 esp. nouv.).

272 **Schulz** (**O. E.**) : Monographie der Gattung *Melilotus* (*B. J.*, t. XXIX, fasc. 5, pp. 660-735, 3 pl.; 3 esp. nouv.).

273 **Smith** (**W. G.**) : The Box in Britain (*J. of B.*, Vol. 39, nº 458, p. 73).

274 **Williams (Emile F.)** : Extended ranges in *Cyperus* and *Hieracium* (*Rh.*, Vol. 3, n° 26, p. 36).

275 **Williams (Emile F.)** : Two Erodiums at Tewksbury, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 26, p. 35).

276 **Zschacke (Hermann)** : Beiträge zur Flora Anhaltina. VIII (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 2, pp. 23-25 [*à suivre*]).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

277 **Driggs (A. W.)** : *Botrychium matricariæfolium* in Connecticut (*Rh.*, Vol. 3, n° 26, p. 36).

278 **Geisenheyner (L.)** : Ueber Formen von *Aspidium Lonchitis* Sw. (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 10, pp. 467-472, 1 pl.).

279 **Underwood (Lucien Marcus)** : A new *Adiantum* from New Mexico (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 1, pp. 46-47).

MUSCINÉES.

280 **Müller (C.)** : Symbolæ ad Bryologiam Brasiliæ et regionum vicinarum [*suite*] (*Hdw.*, t. XL, fasc. 1, pp. 55-80).

L'auteur décrit 65 espèces nouvelles, appartenant aux genres *Prionodon* (5 esp.), *Entodon* (2), *Plagiothecium* (10), *Vesicularia* (10), *Taxicaulis* (10), *Stigmatella* (4), *Cupressina* (6), *Trismegistia* (2), *Pungentella* (1), *Brachythecium* (7), *Cryphæa* (3), *Dusenia* (1), *Neckera* (4).

281 **Renaud (F.) et J. Cardot** : Matériaux pour la Flore du Congo. *Musci* (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 106-112).

Les auteurs décrivent 7 espèces nouvelles se rapportant aux genres *Microdus* (1 esp.), *Leucobryum* (1), *Garckea* (1), *Calymperes* (1), *Pilotrichella* (1), *Isopterygium* (1), *Stereophyllum* (1).

282 **Schiffner (Victor)** : Untersuchungen über *Mörckia Flotowiana* und über das Verhältnis der Gattungen *Mörckia* Gott. und *Calycularia* Mitt. zu einander (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 2, pp. 41-51).

ALGUES.

283 **Lemmermann (E.)** : Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. XI. Die Gattung *Dinobryon* Ehrenb. (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 10, pp. 500-524, 2 pl.).

284 **Mazza (Angelo)** : La *Laminaria Rodriguezii* Bornet [*Hafgygia* Kütz.] nel Mediterraneo (*N. N.*, Sér. XII, janv. 1901, pp. 1-6.).

285 **Schmidle (W.)** : Algen aus Brasilien (*Hdw.*, t. XL, fasc. 1, pp. 45-54, 2 pl.).

L'auteur décrit 6 espèces nouvelles réparties entre les genres *Pleurotæniopsis* (1 esp.), *Cosmarium* (1), *Staurastrum* (1), *Glœotrichia* (2), *Pilgeria* n. gen. Chroococcacearum (1).

LICHENS.

285 *bis* **Monguillon (E.)** : Catalogue des Lichens du département de la Sarthe [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 135, pp. 41-48 [*à suivre*]). — *Voir* n° 86.

286 **Olivier** (Abbé **H.**) : Quelques Lichens saxicoles des Pyrénées-Orientales récoltés par feu le Dr Goulard (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 135, pp. 37-40).

CHAMPIGNONS.

287 **Ferraris** (**Teodoro**) : Materiali per una Flora micologica del Piemonte (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 193-228).

288 **Mattirolo** (**O.**) : Elenco dei « Fungi hypogæi » raccolti nelle Foreste di Vallombrosa negli anni 1899-1900 (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 247-270).

Cette énumération comprend 40 espèces, dont 24 Tubéracées et 16 Hyménogastrées. De ce nombre, 6 espèces sont nouvelles, savoir : 1 *Genea*, 1 *Pseudogenea* n. gen., 1 *Genabea*, 1 *Hysterangium* et 2 *Leucogaster*.

289 **Mouton** (**V.**) : Quatrième notice sur des Ascomycètes nouveaux ou peu connus (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 37-53, 1 pl.).

Les espèces nouvelles décrites appartiennent aux genres *Bombardia* (1 esp.), *Sordaria* (1), *Anthostomella* (1), *Physalospora* (2), *Trichosphæria* (1), *Sphærella* (1), *Gnomonia* (1), *Didymella* (2), *Didymosphæria* (1), *Venturia* (1), *Neopeckia* (1), *Melanconis* (1), *Leptosphæria* (5), *Melanomma* (2), *Trematosphæria* (1), *Metasphæria* (2), *Acanthostigma* (1), *Lasiosphæria* (1), *Pleospora* (1), *Micropeltis* (1), *Nectria* (1), *Lophiodermium* (1), *Trochila* (1), *Phacidium* (1), *Naevia* (1), *Orbilia*, *Pseudohelotium* (1), *Pyrenopeziza* (1), *Phialea* (1).

290 **Smith** (**A. Lorrain**) : Myxobacteria (*J. of B.*, Vol. 39, n° 458, pp. 69-72, 1 fig. dans le texte).

L'auteur décrit une espèce nouvelle de *Myxococcus*.

291 **Speiser** (**P.**) : Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Ascomyceten-Gattung *Helminthophana* Peyritsch (*B. d. b. G.*, t. XVIII, fasc. 10, pp. 498-500).

292 **Sydow** (**H.** et **P.**) : Mycologische Mittheilungen (*Hdw.*, t. XL, fasc. I, Suppl., pp. (1)-(3)).

Description de 7 espèces nouvelles, savoir : 4 *Æcidium*, 1 *Sorosporium*, 1 *Auerswaldia*, 1 *Fusarium*.

293 **Van Bambeke** (**Ch.**) : Le *Coccobotrys xylophilus* (Fr.) Boud. et Pat. [= *Cenococcum xylophilum* Fr.] est le mycélium du *Lepiota Meleagris* (Sow.) Sacc. (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 81-84).

294 **Van Bambeke** (**Ch.**) : Quelques remarques touchant le *Lepiota Meleagris* (Sow.) Sacc. (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 85-88, 1 pl.).

Nomenclature.

295 **Britten** (**James**) : Some proposed changes in nomenclature (*J. of B.*, Vol. 39, n° 458, pp. 67-69).

Paléontologie.

296 **Renault** (**B.**) : Sur un nouveau genre de tige fossile (*C. R.*, t. CXXXII, n° 5, pp. 268-269).

Pathologie et tératologie végétales.

297 **Cecconi** (**Giacomo**) : Terza contribuzione alla conoscenza delle Galle della Foresta di Vallombrosa (*Mlp.*, t. XIV, fasc. V-VIII, pp. 229-246).

298 **Delacroix** (**G.**) : La maladie des Œillets d'Antibes (*Annal. de l'Institut nation. agronomiq.*, t. XVI, 43 pag., 11 fig. dans le texte).

299 **Descours-Desacres** : Observations relatives à la propagation dans les pommeraies du *Nectria ditissima* (*C. R.*, t. CXXXII, n° 7, pp. 438-439).

300 **Orton** (**W. A.**) : The wilt disease of cotton and its control (*U. S. D. A. P.*, Bull. n° 27, 16 pag., 4 pl.).

301 **Schrenk** (**Hermann von**) : Two diseases of Red Cedar, caused by *Polyporus juniperinus* n. sp. and *Polyporus carneus* Nees (*U. S. D. A. P.*, Bull. n° 21, 22 pag., 3 fig. dans le texte et 7 pl.).

302 **Trotter** (**A.**) : Studi cecidologici. I. La cecidogenesi nelle Alghe (*N. N.*, Sér. XII, janv. 1901, pp. 7-24).

Technique.

303 **Paiche** (**Ph.**) : Réempoisonnage des plantes d'herbiers (*B. H. B.*, t. I, n° 3, pp. 330-331).

Sujets divers.

304 **Ballé** (**Émile**) : Les Véroniques cultivées en 1741 dans le Jardin de MM. les Apoticaires de Paris (*B. A. G. b.*, 10e année, n° 135, pp. 26-32).

305 **Durand** (**Th.**) : Compte-rendu de l'herborisation générale de la Société royale de Botanique de Belgique en 1900 (*B. S. B. B.*, t. XXXIX, 4e fasc., pp. 114-127).

306 **Meigen** (**Fr.**) : Beobachtungen über Formationsfolge im Kaiserstuh [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 2, pp. 19-21).

306 *bis* **Murr** (**J.**) : Zur Frage über den Ursprung unserer heimischen Flora [*fin*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 2, pp. 17-19). — *Voir* n° 214.

NOUVELLES

La *Société botanique de France* tiendra cette année, en Corse, une session extraordinaire qui s'ouvrira à Ajaccio le mardi 21 mai.

C'est à Ajaccio également que doit se réunir le prochain Congrès de l'*Association française pour l'avancement des sciences*, du 8 au 14 septembre. Les botanistes qui auraient l'intention d'y présenter des Notes ou Mémoires sont invités à en faire connaître les titres, le plus tôt possible, à M. le Dr Ed. BONNET, président de la 9e section (Botanique), 11, rue Claude Bernard, Paris, Ve, afin que le programme de la session, qui paraîtra prochainement, puisse en contenir l'indication.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Avril 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 4.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

307 **Britten** (**James**) : Bibliographical Notes. Francis Bauer's « Delineations of exotic plants » (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 107-108).

308 **Guignard** (**L.**) : Adolphe Chatin (Extr. du *Journ. de Pharm. et de Chim.* du 1er févr. 1901, 10 pag., 1 portrait).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

309 **Beulaygue** (**L.**) : Influence de l'obscurité sur le développement des fleurs (*C. R.*, t. CXXXII, n° 11, pp. 720-722).

310 **Chodat** (**R.**) : Le noyau cellulaire dans quelques cas de parasitisme ou de symbiose intercellulaire (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 23-30).

311 **Clos** (**D.**) : De l'indépendance fréquente des stipules, bractées, sépales et pétales stipulaires (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 213-220).

312 **Clos** (**D.**) : La viviparité dans le règne végétal (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 7-13).

313 **Coupin** (**Henri**) : Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à des doses très faibles de substances toxiques (*C. R.*, t. CXXXII, n° 10, pp. 645-647).

314 **Czapek** (**F.**) : Sur quelques substances aromatiques contenues dans les membranes cellulaires des plantes (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 14-18).

315 **Devaux** (**H.**) : De l'absorption des poisons métalliques très dilués par les cellules végétales (*C. R.*, t. CXXXII, n° 11, pp. 717-719).

316 **Gallardo** (**Angel**) : La phytostatistique (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 102-107, 5 fig. dans le texte).

317 **Gerber** (**C.**) : Etude comparée de la respiration des graines oléagineuses pendant leur développement et pendant leur germination. Relations entre cette respiration et les réactions chimiques dont la graine est le siège (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 59-101).

318 **Gidon** (**F.**) : Sur la nomenclature des tissus péricycliques et pseudopéricycliques (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, p. 208).

319 **Goldflus** (Mlle **Mathilde**) : Recherches sur l'assimilation chlorophyllienne à travers le liège (*R. g. B.*, t. XIII, n° 146, pp. 49-92, 2 fig. dans le texte et 1 pl.).

320 **Hochreutiner** (**B. P. G.**) : Sur une manifestation particulière des sensibilités géo- et héliotropiques chez les plantes (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 30-38, 6 fig. dans le texte et 3 pl.).

321 **Němec** (**Bohumil**) : Ueber die Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 80-178, 36 fig. dans le texte).

321 *bis* **Palladine** (**W.**) : Influence de la nutrition par diverses substances organiques sur la respiration des plantes [*suite*] (*R. g. B.*, t. XIII, n° 146, pp. 93-96 [*à suivre*]). — *Voir* n° 119.

322 **Passerini** (**N.**) : Sullo sviluppo di calore in alcune piante e sulla temperatura che assumono gli organi vegetali durante la insolazione (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 1, pp. 64-74).

323 **Tschirch** (**A.**) : Die Einwände der Frau Schwabach gegen meine Theorie der Harzbildung (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 1, pp. 25-32).

324 **Vilmorin** (**Ph. de**) : Sur une expérience de sélection (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 209-212, 3 pl.).

325 **Vines** (**S. H.**) : On leptomin (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVII, pp. 181-183).

326 **Vries** (**Hugo de**) : Variabilité et mutabilité (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 1-6).

327 **Winkler** (**Hans**) : Untersuchungen zur Theorie der Blattstellungen. I (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 1-70, 4 pl.).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

328 **Beille** (**L.**) : Note sur le développement des Disciflores (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 182-184, 8 fig. dans le texte).

329 **Burkill** (**I. Henry**) : The ovary of *Parnassia palustris* Linn. (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVII, pp. 186-192, 1 fig. dans le texte).

330 **Campbell** (**Douglas Houghton**) : The embryo-sac of *Peperomia* (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVII, pp. 103-118, 1 pl.).

331 **Degagny** : Résumé de recherches comparées sur la division du grand noyau des Liliacées, ou noyau primaire du sac embryonnaire (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 19-22).

332 **Dutailly** (**G.**) : Du style géniculé chez certains *Geum* (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 185-195).

333 **Frieb** (**Robert**) : Der Pappus als Verbreitungsmittel der Compositenfrüchte (*Oe. Z.*, XVI[e] ann., n° 3, pp. 92-96, 1 fig. dans le texte).

334 **Gerber** (**C.**) : Observations au sujet de la communication de M. Martel « Sur les analogies anatomiques qui relient la fleur de l'*Hypecoum* à celle des Fumariacées et des Crucifères (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 176-180).

335 **Gerber** (**C.**) : Sur quelques anomalies de l'inflorescence de l'*Arum Arisarum* L. (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 196-203, 9 fig. dans le texte).

336 **Gidon** (**F.**) : Sur l'interprétation anatomique de l'anatomie des tiges chez les Dicotylédones Cyclospermées et sur le plan structural de leurs pétioles (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 204-207).

337 **Hill** (**Thomas G.**) : On the anatomy of the stem of *Dalbergia paniculata* Roxb. (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVII, pp. 183-186).

338 **Jeffrey** (**Edward C.**) : Infranodal organs in *Calamites* and Dicotyledons (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVII, pp. 135-146, 2 pl.).

339 **Kövessi** : Recherches anatomiques sur l'aoûtement des sarments de Vigne (*C. R.*, t. CXXXII, n° 10, pp. 647-650).

340 **Lang** (**Franz Xaver**) : Untersuchungen über Morphologie, Anatomie und Samenentwickelung von *Polypompholyx* und *Byblis gigantea* (*Fl.*, t. 88, fasc. II, pp. 149-206, 80 fig. dans le texte et 1 pl.).

341 **Laubert** (**R.**) : Anatomische und morphologische Studien am Bastard *Laburnum Adami* Poir. (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 144-165, 6 pl.).

342 **Leavitt** (**R. G.**) : Notes on the embryology of some New England Orchids (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 61-63 [*à suivre*], 2 fig. dans le texte).

343 **Ledoux** (**P.**) : Anatomie comparée des organes foliaires chez les Acacias (*C. R.*, t. CXXXII, n° 11, pp. 722-725).

344 **Mainardi** (**Athos**) : Osservazioni biologiche sui Rosolacci (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 1, pp. 49-63).

345 **Martel** (**Édouard**) : Observations sur les analogies anatomiques qui relient la fleur de l'*Hypecoum* à celle des Fumariacées et des Crucifères (*Actes du Congr. de Bot. de 1900*, pp. 168-173, 4 fig. dans le texte).

346 **Meissner** (**Richard**) : Ueber das Verhältniss von Stamm und Nadellänge bei einigen Coniferen (*B. Z.*, 59e ann., Ire part., fasc. II-III, pp. 25-60, 1 pl.).

347 **Minden** (**M. von**) : Reizbare Griffel von zwei *Arctotis*-Arten (*Fl.*, t. 88, fasc. II, pp. 238-242).

348 **Molisch** (**Hans**) : Ueber die Panachüre des Kohls (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. I, pp. 32-34).

349 **Neljubow** (**D.**) : Ueber die horizontale Nutation der Stengel von *Pisum sativum* und einiger anderen Pflanzen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 128-138, 1 pl.).

350 **Preston** (**Carleton E.**) : Non-sexual propagation in *Opuntia*. II (*B. G.*, Vol. XXXI, nº 2, pp. 127-128).

351 **Taliew** (**W.**) : Ueber den Bestäubungsapparat von *Vicia pannonica* MB. und *V. striata* MB. (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 139-140).

352 **Tschirch** (**A.**) : Notiz über Cola (*Fl.*, t. 88, fasc. II, pp. 242-244, 1 fig. dans le texte).

353 **Watson** (**William**) : Germination of seeds of *Bertholletia excelsa* (*A. of B.*, Vol. XV, nº LVII, pp. 99-102, 3 pl.).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

354 **Goebel** (**K.**) : Archegoniatenstudien. IX. Sporangien, Sporenverbreitung und Blüthenbildung bei *Selaginella* (*Fl.*, t. 88, fasc. II, pp. 207-228, 16 fig. dans le texte).

355 **Gwynne-Vaughan** (**D. T.**) : Observations on the anatomy of solenostelic Ferns. I. *Loxsoma* (*A. of B.*, Vol. XV, nº LVII, pp. 71-98, 1 pl.).

MUSCINÉES.

356 **Davis** (**Bradley Moore**) : Nuclear studies on *Pellia* (*A. of B.*, Vol. XV, nº LVII, pp. 147-180, 2 pl.).

357 **Schiffner** (**Victor**) : Einige Untersuchungen über die Gattung *Makinoa* (*Oe. Z.*, XVIe ann., nº 3, pp. 82-89, 1 pl.).

358 **Tansley** (**A. G.**) : Notes on the conducting tissue-system in Bryophyta (*A. of B.*, Vol. XV, nº LVII, pp. 1-38, 2 pl.).

ALGUES.

359 **Arber** (**E. A. Newell**) : On the effect of salts on the assimilation of carbon dioxide in *Ulva latissima* L. (*A. of B.*, Vol XV, nº LVII, pp. 39-69).

360 **Artari** (**Alexander**) : Zur Ernährungsphysiologie der grünen Algen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 1, pp. 7-9).

361 **Chodat** (**R.**) et **I. Grintzesco** : Sur les méthodes de culture pure des Algues vertes (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 157-162).

362 **Macchiati** (**Luigi**) : Note sulla biologia dei *Phormidium uncinatum* (Ag.) Gomont ed *autumnale* (Ag.) Gomont (*B. S. b. i.*, 1901, nº 1, pp. 13-20).

363 **Radais** : Sur la culture des Algues à l'état de pureté (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 163-167, 3 fig. dans le texte).

CHAMPIGNONS.

364 **Biffen** (**R. H.**) : On the biology of *Bulgaria polymorpha* Wett. (*A. of B.*, Vol. XV, nº LVII, pp. 119-134, 1 pl.).

365 **Boudier** : Influence de la nature du sol et des végétaux qui y croissent sur le développement des Champignons (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 118-131).

366 **Dangeard (P. A.)** : La reproduction sexuelle des Champignons supérieurs comparée à celle de l'*Actinosphærium* (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 151-156, 1 fig. dans le texte).

367 **Ikeno (S.)** : Studien über die Sporenbildung bei *Taphrina Johansoni* Sad. (*Fl.*, t. 88, fasc. II, pp. 229-257, 1 pl.).

368 **Magnus (P.)** : Ein Beitrag zur Geschichte der Unterscheidung des Kronenrostes der Gräser in mehrere Arten (*Oe. Z.*, XVIe ann., n° 3, pp. 89-92).

369 **Maire (René)** : L'évolution nucléaire chez les Urédinées et la sexualité (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 135-150).

370 **Matruchot (L.)** et **Ch. Dassonville** : Sur une forme de reproduction d'ordre élevé chez les *Trichophyton* (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4e fasc., pp. 201-208).

371 **Matruchot (Louis)** et **Marin Molliard** : Sur la culture pure du *Phytophthora infestans* De Bary, agent de la maladie de la Pomme de terre (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4e fasc., pp. 209-210).

372 **Plowright** : Observations sur la biologie de certaines Urédinées, relatives à la valeur de certaines espèces biologiques (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 132-134).

373 **Smith (Mary H.)** : Nitrates as a source of nitrogen for saprophytic Fungi (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 2, pp. 126-127).

374 **Torrey (Joseph)** : Raising Mushrooms in a cellar (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 57-59).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

375 **Becker (W.)** : *Ajuga genevensis* L. und *reptans* L. und ihre Hybriden (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 3, pp. 33-36).

376 **Becker (W.)** : Kleinere Mitteilungen (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 3, p. 45).

377 **Britten (James)** : Notes on *Lathyrus* (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 96-101).

378 **Britton (N. L.)** : La flore du Klondike (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, p. 276).

379 **Bucknall (Cedric)**, **David Fry** and **Jas. W. White** : Notes on Bristol plants (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 91-93).

380 **Camus (E. G.)** : Contribution à la connaissance de la flore du Maroc (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 341-345, 2 pl.; 1 genre nouv.).

L'auteur a créé pour l'*Ammochloa involucrata* Murbeck un genre nouveau qu'il appelle *Dictyochloa*.

381 **Candolle (C. de)** : Piperaceæ et Meliaceæ brasilienses a cl. W. Schwacke lectæ (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 4, pp. 353-366; 15 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 5 *Piper*, 4 *Peperomia*, 4 *Trichilia*, 2 *Cabralea*.

382 **Chevalier** (**Aug.**) : La végétation de la région de Tombouctou (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 248-275, 2 pl. ; 4 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles appartiennent aux genres *Adansonia*, *Boucerosia*, *Acacia* et *Reseda*.

383 **Chodat** (**R.**) : Plantæ Hasslerianæ [*suite*], en collaboration avec MM. Christ, C. B. Clarke, Cogniaux, Lendner (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 4, pp. 395-442 ; 33 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 4 *Croton*, 1 *Julocroton*, 1 *Bernardia*, 1 *Euphorbia*, 3 *Wissadula*, 1 *Pavonia*, 1 *Melochia*, 1 *Angelonia*, 1 *Brunsfelsia*, 1 *Budleia*, 2 *Spigelia*, 4 *Vernonia*, 5 *Eupatorium*, 1 *Amaryllis*, 2 *Gomphrena*, 3 *Polygala*, 1 *Aneilema*.

384 **Coincy** (**A. de**) : Sectionnement du genre *Echium* [sensu stricto] (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 346-350, 2 fig. dans le texte).

385 **Cowles** (**Henry Chandler**) : The physiographic ecology of Chicago and vicinity ; a study of the origin, development and classification of plant societies (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 2, pp. 73-108 [*à suivre*], 18 fig. dans le texte).

386 **Donnell Smith** (**John**) : Undescribed plants from Guatemala and other central american Republics. XXII (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 2, pp. 109-125, 1 pl. ; 26 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Xylosma*, 1 *Monnina*, 1 *Heliocarpus*, 1 *Villaresia*, 1 *Blakea*, 1 *Anguria*, 1 *Gurania*, 1 *Sciadophyllum*, 1 *Oreopanax*, 1 *Chomelia*, 1 *Faramea*, 1 *Parathesis*, 1 *Markea*, 1 *Alloplectus*, 1 *Columnea*, 1 *Napeanthus*, 1 *Amphilophium*, 1 *Lophostachys*, 1 *Hernandia*, 1 *Brosimum*, 1 *Pilea*, 1 *Costus*, 3 *Calathea*, 1 *Callisia*.

387 **Engler** (**A.**) : *Protarum* Engl. nov. gen., eine neue interessante Gattung der Araceen von den Seschellen (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, Suppl. n° 67, p. 42).

388 **Fedtschenko** (**Olga**) et **Boris Fedtschenko** : Matériaux pour la Flore de Crimée [*suite*] (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 4, pp. 367-394).

389 **Fernald** (**M. L.**) : A new variety of *Juncus tenuis* (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 59-60, 1 pl.).

390 **Fernald** (**M. L.**) : The Northeastern *Carices* of the subsection *Vesicariæ* (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 43-56).

391 **Gallé** (**Emile**) : Formes nouvelles et polymorphisme de l'*Aceras hircina* Lindl., ou *Loroglossum hircinum* Reich. (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 112-117, 6 pl.).

392 **Gilg** (**Ernst**) : Myrsinaceæ africanæ (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 95-101).

L'auteur décrit 14 espèces nouvelles des genres *Embelia* (4 esp.), *Ardisia* (8), *Maesa* (2).

393 **Gilg** (**E.**) : Uebersicht über die Arten der Oleaceengattung *Schrebera* Roxb. (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 69-74 ; 5 esp. nouv.).

394 **Graves (C. B.)** : Noteworthy plants of Southeastern Connecticut. II (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 63-65).

395 **Harger (E. B.)** : A colony of waifs of the Helianthoideæ (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, p. 60).

396 **Harms (H.)** : Leguminosæ africanæ. II (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 75-94, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

L'auteur décrit 35 espèces nouvelles des genres *Albizzia* (2 esp.), *Acacia* (2), *Cynometra* (1), *Scorodophlœus* n. gen. (1), *Hymenostegia* (1), *Detarium* (1), *Crudia* (1), *Didelotia* (1), *Brachystegia* (3), *Berlinia* (2), *Macrolobium* (3), *Dialium* (1), *Rhynchotropis* n. gen. (1), *Millettia* (1), *Schefflerodendron* n. gen. (1), *Lonchocarpus* (1), *Pterocarpus* (1), *Rhynchosia* (3), *Phaseolus* (2), *Vigna* (6).

397 **Hervey (E. Williams)** : The yellow-fruited form of *Ilex opaca* at New Bedford, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 58-59).

398 **Hiern (W. P.)** : Two new South African Scrophulariaceæ (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 102-104).

399 **Huber (J.)** : Sur les campos de l'Amazone inférieur et leur origine (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 387-400, 3 fig. dans le texte).

400 **Hy** (Abbé) : *Orchis pseudo-militaris* hybrid. nov. (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 362-365).

400 *bis* **Kirschstein (W.)** : Ein botanischer Ausflug ins Innere Norwegens [*suite*] (*D. b. M.*, XIX[e] ann., n° 3, pp. 42-43 [*à suivre*]). — *Voir* n° 261 *bis*.

401 **Léveillé (H.)** : Essai sur la Géographie botanique du Nord-Ouest de la France (*B. A. G. b.*, 10[e] ann., n° 136-137, pp. 58-60 [*à suivre*]).

402 **Léveillé (H.)** et **R. P. Eug. Vaniot** : Les *Carex* du Japon (*B. A. G. b.*, 10[e] ann., n° 136-137, pp. 50-56 [*à suivre*]).

403 **Lindau (G.)** : Acanthaceæ africanæ. V (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 111-114).

Espèces nouvelles décrites : 1 *Barleria*, 1 *Pseudoblepharis*, 1 *Crossandra*, 2 *Dicliptera*, 1 *Isoglossa*, 1 *Justicia*.

404 **Lloyd (Francis E.)** and **S. M. Tracy** : The insular flora of Mississipi and Louisiana (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 2, pp. 61-101, 3 fig. dans le texte et 4 pl.).

405 **Lopriore (Giuseppe)** : Amarantaceæ africanæ. II (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 102-110, 2 fig. dans le texte).

Espèces nouvelles décrites : 2 *Hermbstaedtia*, 1 *Celosia*, 1 *Argyrostachys* n. gen., 1 *Psilotrichum*.

406 **Lopriore (Giuseppe)** : Ueber die geographische Verbreitung der Amarantaceen in Beziehung zu ihren Verwandtschaftsverhältnissen (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 1-38, 1 fig. dans le texte et 1 pl.).

407 **Marcailhou-d'Aymeric** (Hte) : Observations sur les *Saxifraga palmata* et *nervosa* Lap. (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 352-354).

408 **Mc Kenney** (R. E. B.) : Notes on plant distribution in Southern California, U. S. A. (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 166-178, 2 pl.).

409 **Mez** (Carl) : Bromeliaceæ et Lauraceæ novæ vel adhuc non satis cognitæ (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, Suppl. n° 67, pp. 1-20).

Les espèces nouvelles décrites se rapportent aux genres *Bromelia* (4 esp.), *Canistrum* (2), *Portea* (1), *Dyckia* (2), *Lindmania* (1), *Hechtia* (2), *Vriesea* (2), *Tillandsia* (6), *Cryptocarya* (1), *Ajouea* (3), *Persea* (2), *Phoebe* (2), *Ocotea* (8).

410 **Morris** (E. L.) : North American Plantaginaceæ. II (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 2, pp. 112-122, 1 pl. ; 6 esp. nouv.).

411 **Murr** (J.) : Zur *Chenopodium*-Frage. II (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 3, pp. 37-40 [*à suivre*], 2 pl.).

412 **Pilger** (Robert) : Beiträge zur Flora von Mattogrosso. Botanischer Bericht über die Expedition von Dr. Herrmann Meyer nach Central-Brasilien 1899 (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 127-128 [*à suivre*]).

413 **Pilger** (R.) : Gramineæ africanæ (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 118-126).

L'auteur décrit comme espèces nouvelles : 2 *Panicum*, 4 *Pennisetum*, 2 *Guadella*, 3 *Puelia*.

414 **Pons** (Giovanni) : Saggio di una rivista critica delle specie italiane del genere *Ranunculus* L. [*suite*] (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 1, pp. 5-27 [*à suivre*]).

415 **Seemen** (Otto v.) : Vier neue Weidenarten aus Japan (*B. J.*, t. III, fasc. 1, Suppl. n° 67, pp. 39-41).

416 **Taliew** (W.) : Aus dem Leben der Steppen des südöstlichen Russlands (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 141-143).

417 **Urban** (Ign.) : Caricaceæ africanæ (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 115-117, 1 fig. dans le texte).

Description d'un genre nouveau, *Cylicomorpha*, intermédiaire entre les genres *Carica* et *Jacaratia*.

418 **Urban** (Ign.) : Plantæ novæ americanæ imprimis Glaziovianæ. III (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, Suppl. n° 67, pp. 27-38).

Les espèces nouvelles, décrites par MM. H. Harms, G. Lopriore, W. Ruhland, K. Schumann, appartiennent aux genres *Vismia* (1 esp.), *Euplassa* (2), *Roupala* (1), *Weinmannia* (1), *Metrodorea* (1), *Apidosperma* (1), *Oxypetalum* (1), *Barjonia* (1), *Trichilia* (5), *Cabralea* (1), *Celosia* (1), *Gomphrena* (4).

419 **Wildeman** (E. de) : Notes sur quelques espèces du genre *Coffea* L. (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 221-238 ; 2 esp. nouv.).

420 **Wildeman** (E. de) et **Th. Durand** : Census plantarum congolensium (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 277-340).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

420 *bis* **Chodat** (**R.**). — *Voir* n° 383.

421 **Coville** (**Frederick V.**) : The home of *Botrychium pumicola* (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 2, pp. 109-111, 1 pl.).

421 *bis* **Lloyd** (**Francis E.**) and **S. M. Tracy**. — *Voir* n° 404.

422 **Owen** (**Maria L.**) : Ferns of Mt. Toby, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 27, pp. 41-43).

MUSCINÉES.

423 **Best** (**G. N.**) : Revision of the North American species of *Heterocladium* (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 2, pp. 123-131, 2 pl.; 2 esp. nouv.).

424 **Lachenaud** (**G.**) : Additions à la flore de la Haute-Vienne (*R. br.*, 28e ann., n° 2, pp. 40-41).

425 **Levier** (**E.**) : Sfagni italiani determinati dal Sig. C. Warnstorf (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 1, pp. 75-86).

426 **Paris** (Général) : Muscinées de Quang Tcheou Wan (*R. br.*, 28e ann., n° 2, pp. 37-38).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles : 1 *Ephemerum* et 1 *Hyophila*.

427 **Philibert** (**H.**) : Un groupe de Brya, parallèle à la section *mucronatum* (*R. br.*, 28e ann., n° 2, pp. 25-37; 5 esp. nouv.).

428 **Ryan** (**E.**) : *Didymodon glaucus* n. sp. (*R. br.*, 28e ann., n° 2, pp. 39-40).

429 **Thériot** (**I.**) : Complément aux Muscinées de la Sarthe. Illustration des espèces et variétés nouvelles ou critiques (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 136-137, pp. 61-69, 27 pl.).

430 **Wheldon** (**J. A.**) : Elgin Mosses (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 94-95).

431 **Zschacke** (**Hermann**) : Bryologische Spaziergänge in der Umgebung von Mittweida in Sachsen. II (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 3, pp. 43-45).

ALGUES.

432 **Brunnthaler** (**J.**), **S. Prowazek** und **R. v. Wettstein** : Vorläufige Mittheilung über das Plankton des Attersees in Oberösterreich (*Oe. Z.*, LIe an., n° 3, pp. 73-82, 1 fig. dans le texte).

Les auteurs décrivent une espèce nouvelle de Bacillariacées, du genre *Cyclotella*.

433 **Bullock-Webster** (Rev. **G. R.**) : New Characeæ records (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 101-102).

434 **Forti** (**Achille**) : *Heteroceras* n. gen., eine neue marine Peridinieen-Gattung, von Prof. B. C. Schroeter im Stillen Ocean gesammelt (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 1, pp. 5-7, 2 fig. dans le texte).

435 **Gibson** (**R. J. Harvey**) and **Helen P. Auld** : *Codium* (*L. M. B. C. Memoirs on typical british marine plants and animals*, edited by W. A. HERDMAN, IV, 18 pag., 3 pl. — Londres, 1900, Libr[ie] WILLIAM and NORGATE. — Prix 1 shill. 60).

436 **Hansgirg** (**Anton**) : Ein Nachtrag zu meinem Prodromus der Algenflora von Böhmen (*Oe. Z.*, XVI[e] ann., n° 3, p. 96).

437 **Schmidle** (**W.**) : Beiträge zur Algenflora Afrikas (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 58-68, 1 pl.).

Les espèces nouvelles décrites appartiennent aux genres *Spirulina* (1 esp.), *Phormidium* (1), *Scytonema* (1), *Calothrix* (1), *Chamaesiphon* (2), *Cosmarium* (1), *Euastrum* (1).

438 **Schmidle** (**W.**) : Neue Algen aus dem Gebiete des Oberrheins (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 179-180).

Description de 5 espèces nouvelles, savoir : 2 *Oscillatoria*, 1 *Aphanothece*, 1 *Coleosphærium*, 1 *Porphyridium*.

439 **Schmidle** (**W.**) : Ueber drei Algengenera [*Gongrosira* Ktzg., *Gomphosphæria* Ktzg., *Coccomyxa* Schmidle n. gen.] (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 1, pp. 10-24, 1 pl.).

LICHENS.

439 *bis* **Monguillon** (**E.**) : Catalogue des Lichens du département de la Sarthe [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10[e] ann., n° 136-137, pp. 56-57 [*à suivre*]). — *Voir* n° 285 *bis*.

CHAMPIGNONS.

440 **Boudier** (**Em.**) : Champignons nouveaux de France (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4[e] fasc., pp. 193-200, 2 pl.).

Description de 6 espèces nouvelles des genres *Collybia* (1 esp.), *Entoloma* (1), *Lactarius* (1), *Boletus* (1), *Typhula* (1), *Lachnea* (1).

441 **Hennings** (**P.**) : Fungi camerunenses novi. III (*B. J.*, t. XXX, fasc. 1, pp. 39-57).

L'auteur décrit 68 espèces nouvelles, savoir : *Bulgaria* (1 esp.), *Penicillopsis* (1), *Sphærostilbe* (1), *Fenestrella* (1), *Thelephora* (2), *Typhula* (1), *Lachnocladium* (1), *Polystictus* (1), *Polyporus* (1), *Favolus* (1), *Favolaschia* (1), *Fistulinella* n. gen. (1), *Boletus* (2), *Rimbachia* (1), *Cantharellus* (1), *Lentinus* (1), *Marasmius* (19), *Hygrophorus* (2), *Phæohygrocybe* n. gen. (1), *Limacium* (1), *Lactariopsis* n. gen. (1), *Coprinus* (1), *Stropharia* (3), *Psalliota* (1), *Inocybe* (2), *Naucoria* (2), *Flammula* (1), *Pholiota* (1), *Pluteus* (2), *Pleurotus* (2), *Mycena* (3), *Clitocybe* (1), *Collybia* (2), *Lepiota* (3), *Phallus* (1), *Scleroderma* (1).

442 **Lister** (**Arthur**) : Notes on Myceotozoa (*J. of B.*, Vol. 39, n° 459, pp. 81-90, 1 pl. ; 1 esp. nouv.).

442 *bis* **Lloyd** (**Francis E.**) and **S. M. Tracy**. — *Voir* n° 404.

443 **Maheu** (**J.**) : Note sur les Champignons observés dans les profondeurs des Avens des causses Meijan et Sauveterre (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4[e] fasc., pp. 189-192).

444 **Montaldini (D. Cestio)** : Nuova stazione in Italia della *Thecaphora capsularum* (Fr.) Desm. parassita nei fiori di *Convolvulus arvensis* L. (*B. S. b. i.*, 1901, nº 1, pp. 12-13).

445 **Patouillard (N.)** : Champignons de la Guadeloupe recueillis par le R. P. Duss. 2e série (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4e fasc., pp. 175-188, 1 pl.).

Description de 24 espèces nouvelles appartenant aux genres *Marasmius* (1 esp.), *Androsaceus* (1), *Leptonia* (1), *Flammula* (1), *Laschia* (1), *Boletus* (1), *Melanopus* (1), *Phæoradulum* (1), *Stereum* (2), *Corticium* (1), *Septobasidium* (1), *Cycloderma* (1), *Humaria* (1), *Helotium* (1), *Belonidium* (1), *Erinella* (1), *Leptosphæria* (1), *Nectria* (1), *Stilbocera* n. gen. (1), *Stilbum* (1), *Isaria* (3).

Paléontologie.

446 **Geheeb (Adalbert)** : Ueber ein fossiles Laubmoos aus der Ungebung von Fulda (*B. B. C.*, t. X, fasc. 3, pp. 125-127).

446 *bis* **Jeffrey (Edw. C.)**. — *Voir* nº 338.

Pathologie et tératologie végétales.

447 **Arcangeli (G.)** : Sopra un frutto anormale di Arancio (*B. S. b. i.*, 1901, nº 1, pp. 6-10).

448 **Gallardo (Angel)** : Sur la variabilité tératologique chez la Digitale- (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 108-111).

449 **Lowe (V. H.)** : Miscellaneous Notes on injurious insects (*N. Y. A. E. S.*, Bull. nº 180, pp. 115-136, 2 fig. dans le texte et 8 pl.).

450 **Osterwalder (A.)** : Eine Blüthe von *Cypripedilum spectabile* Sw. mit Rückschlagserscheinungen (*Fl.*, t. 88, fasc. II, pp. 244-247, 4 fig. dans le texte.

451 **Stewart (F. C.)** : An anthracnose and a stem rot of the cultivated Snapdragon [*Antirrhinum majus* L.] (*N. Y. A. E. S.*, Bull. nº 179, pp. 105-111, 3 pl.).

Technique.

452 **Lutz (L.)** et **F. Guéguen** : De l'unification des méthodes de culture pour la détermination des Mucédinées et des Levûres (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 415-423).

453 **Mussat (E.)** : Sur l'adoption d'une unité internationale pour les mensurations micrométriques (*Actes du Cong. intern. de Bot. de 1900*, pp. 424-426).

Sujets divers.

454 **Cavara (F.)** : L'orto botanico di Cagliari come giardino di acclimatazione e come istituto scientifico (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIIII fasc. 1, pp. 28-48).

455 **Chalon** (**J**.) : Questions de mots (*Actes du Cong. intern. de Bot. de 1900*, pp. 465-469).

456 **Flahault** (**Ch.**) : Projet de nomenclature phytogéographique (*Actes du Cong. intern. de Bot. de 1900*, pp. 427-449).

457 **Flahault** (**Ch**). : Relations d'échange à établir entre les Musées botaniques (*Actes du Cong. intern. de Bot. de 1900*, pp. 470-472).

458 **Gagnepain** : A propos d'hybrides (*Actes du Cong. intern. de Bot. de 1900*, pp. 359-360).

459 **Gaillard** (**A.**) : Compte-rendu d'une exposition de Champignons faite à la Mairie de la ville d'Angers du 4 au 9 novembre 1900 (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4e fasc., pp. 224-228).

460 **Gallardo** (**Angel**) : La Botanique à la République Argentine (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 401-403).

461 **Gillot** (**X.**) : Étude des flores adventices. Adventicité et naturalisation (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 370-385).

462 **Hua** (**Henri**) : Établissement d'un organe périodique international destiné à la publication des noms nouveaux pour la science botanique (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 475-483).

463 **Hua** (**Henri**) : Les explorations botaniques dans les colonies françaises de l'Afrique tropicale, d'après les collections conservées au Museum d'Histoire naturelle de Paris (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 239-247).

464 **Jaccard** (**Paul**) : Méthode statistique pour déterminer la distribution de la flore alpine (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 31-38).

465 **Krasan** (**F.**) : Variété, race, modification (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 366-369).

466 **Léveillé** (**H.**) : Nouvelle classification des hybrides (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 355-358).

467 **Léveillé** (**H.**) : Réponse à l'observation de M. Gagnepain « A propos d'hybrides » (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, p. 361).

468 **Mouillefarine** : Note sur les échanges entre les herbiers particuliers (*Actes du Cong. intern. de Bot. de 1900*, pp. 473).

469 **Rolland** (**L.**) : De l'instruction populaire sur les Champignons (*Actes du Congr. intern. de Bot. de 1900*, pp. 405-413).

470 **Rolland** (**L.**) : Les Champignons à l'Exposition de 1900 (*B. S. m. F.*, t. XVI, 4e fasc., pp. 211-223).

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Mai 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 5.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

471 **Abromeit** (**Joh.**) : Carl Julius Adolph Scharlok (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (153)-(157)).

472 **Appel** (**Otto**) : Paul Knuth (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (162)-(170)).

473 **Celakowsky** (**L. J.**) : Karl Polak (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (179)-(183)).

474 **Clarke** (**W. A.**) : British Botany in the nineteenth century (*J. of B.*, Vol. 39, n° 460, pp. 128-140).

475 **Diels** (**L.**) : Adrien Franchet (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (157)-(161)).

476 **Wilhelm** (**K.**) : Hugo Zukal (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (171)-(178), 1 portr.).

477 **E. S. B.** : J. G. Agardh (*J. of B.*, Vol. 39, n° 460, pp. 143-144).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

478 **Benecke** (**W.**) : Ueber die Diels'sche Lehre von der Entchlorung der Halophyten (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 1, pp. 179-196).

479 **Dangeard** (**P. A.**): Etude comparative de la zoospore et du spermatozoïde (*C. R.*, t. CXXXII, n° 13, pp. 859-861).

480 **Dangeard** (**P. A.**) : Nutrition ordinaire, nutrition sexuelle et nutrition holophytique (*Bt.*, 8e sér., fasc. 1-2, pp. 59-94).

481 **Klebs** (**Georg**) : Einige Ergebnisse der Fortpflanzungs-Physiologie (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (201)-(215)).

482 **Kövessi** (**F.**) : Sur la taille rationnelle des végétaux ligneux (*C. R.*, t. CXXXII, n° 15, pp. 923-925).

483 **Matruchot** (**L.**) et **M. Molliard** : Sur l'identité des modifications de structure produites dans les cellules végétales par le gel, la plasmolyse et la fanaison (*C. R.*, t. CXXXII, n° 8, pp. 495-498).

484 **Morkowine** (**N.**) : Recherches sur l'influence des alcaloïdes sur la respiration des plantes ((*R. g. B.*, t. XII, n° 147, pp. 109-126 [*à suivre*]).

484 *bis* **Palladine** (**W.**) : Influence de la nutrition par diverses substances organiques sur la respiration des plantes [*fin*] (*R. g. B.*, t. XIII, n° 147, pp. 127-136). — *Voir* n° 321 *bis*.

485 **Philippi** (**R. A.**) : Eine Wurzel direct in ein Blatt verwandelt (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 95-97, 1 fig. dans le texte).

486 **Ravaz** (L.) et **A. Bonnet** : Les effets de la foudre et la gélivure (*C. R.*, t. CXXXII, n° 12, pp. 805-807).

Conclusions : De l'étude comparée des rameaux foudroyés naturellement et artificiellement et des rameaux dits atteints de gélivure, il résulte : 1° que les altérations qu'ils portent sont identiques; 2° qu'elles sont dues uniquement à la foudre; 3° que la gélivure doit être rayée de la liste des maladies microbiennes de la Vigne.

487 **Schmid** (B.) : Ueber die Einwirkung von Chloroformdämpfen auf ruhende Samen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 71-76).

488 **Wettstein** (R. von) : Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche (*B. d. b. G.*, t. XVIII, pp. (184)-(200)).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanerogames.

489 **Andrews** (A. LeRoy) : Some observations on Orchid fragrance (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 84-87).

490 **Beijerinck** (M. W.) : Ueber die Enstehung von Knospen und Knospenvarianten bei *Cytisus Adami* (*B. Z.*, 59e ann., IIe part., n° 8, pp. 113-118, 2 fig. dans le texte).

491 **Greilach** (H.) : Zur Anatomie des Blattes von *Sansevicra* und über die Sansevierafaser (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 4, pp. 132-134, 1 fig. dans le texte).

492 **Kovessi** (F.) : Influence des conditions climatologiques sur la végétation des sarments de la vigne (*C. R.*, t. CXXXII, n° 13, pp. 857-859).

493 **Longo** (B.) : La mesogamia nella comune Zucca [*Cucurbita Pepo* Lin.] (*Rendiconti della R. Academia dei Lincei*, Vol. X, 5e sér., fasc. 5, pp. 168-172, 2 fig. dans le texte).

494 **Schmid** (B.) : Ueber die Ruheperiode der Kartoffelknollen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 76-85, 1 fig. dans le texte).

495 **Solms-Laubach** (H. Graf von) : Cruciferenstudien (*B. Z.*, 59e ann., Ie part., fasc. IV, pp. 61-78, 1 pl.).

496 **Tschermak** (Erich) : Weitere Beiträge über Verschiedenwerthigkeit der Merkmale bei Kreuzung von Erbsen und Bohnen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 35-51).

Algues.

497 **Dangeard** (P. A.) : Etude sur la structure de la cellule et ses fonctions. Le *Polytoma uvella* (*Bt.*, 8e sér., fasc. 1-2, pp. 5-58; 4 fig. dans le texte).

498 **Heydrich** (F.) : Die Befruchtung des Tetrasporangiums von *Polysiphonia* Greville (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 55-71, 1 pl.).

499 **Timberlake** (**H. G.**) : Swarm spore formation in *Hydrodictyon utriculatum* Roth (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 3, pp. 203).

CHAMPIGNONS.

500 **Dangeard** (**P. A.**) : Le *Chytridium transversum* A. Braun (*Bt.*, 7e sér., fasc. 6, pp. 282-284, 1 fig. dans le texte).

501 **Dangeard** (**P. A.**) : Le *Rhizophagus populinus* Dangeard (*Bt.*, 7e sér. fasc. 6, pp. 285-287, 2 pl.).

502 **Dangeard** (**P. A.**) : Note sur la structure du sporange chez le *Cystopus Tragopogonis* Persoon (*Bt.*, 7e sér., fasc. 6, pp. 279-281, 1 fig. dans le texte).

503 **Godfrin** (**Julien**) : Caractères anatomiques des Agaricinées (26 pag., 17 fig. dans le texte, Nancy, 1901).

504 **Gruber** (**Eduard**) : Ueber das Verhalten der Zellkerne in den Zygosporen von *Sporodinia grandis* Link (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 51-55, 1 pl.).

505 **Harshberger** (**John W.**) : Observations upon the feeding plasmodia of *Fuligo septica* (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 3, pp. 198-203).

506 **Jahn** (**E.**) : Myxomycetenstudien (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 97-115, 1 pl.).

507 **Maire** (**René**) : Nouvelles recherches cytologiques sur les Hyménomycètes (*C. R.*, t. CXXXII, n° 13, pp. 861-863).

Flores, Ouvrages généraux.

508 **Coste** (**Abbé H.**) : Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (T. I, fasc. 3, 1re part., pp. 1-52 et 241-304, fig. 629-781, 1 carte).

Systématique, Géographie botanique.

PHANÉROGAMES.

509 **Baker** (**Edmund G.**) : Notes on african Sterculiaceæ (*J. of B.*, Vol. 39, n° 460, pp. 122-128; 7 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 3 *Melhania*, 1 *Dombeya* et 3 *Hermannia*.

510 **Britten** (**James**) : Notes on african Labiatæ (*J. of B.*, Vol. 39, n° 460, pp. 140-142).

511 **Chevalier** (**Aug.**) : Note sur les observations botaniques et les collections recueillies dans le bassin de la Haute-Cavally par la Mission Wœlffel, en 1899 (*B. M.*, 1901, n° 2, pp. 83-93; 1 esp. nouv. d'*Anthocleista*).

512 **Clark** (**Hubert Lyman**) : Notes on the flora of Woods Hole, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 87-89).

513 **Collins** (**John A.**) : Two wool-waste plants at Lawrence, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, p. 92).

513 *bis* **Cowles** (**Henry Chandler**) : The physiographic ecology of Chicago and vicinity ; a study of the origin, development, and classification of plant societies [*fin*] (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 3, pp. 145-182, 17 fig. dans le texte). — *Voir* n° 385.

514 **Eames** (**E. H.**) : *Callitriche Austini* in southwestern Connecticut (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 89-90).

515 **Foucaud** (**J.**) : Recherches sur le *Spergularia azorica* Lebel (5 pag., 1 pl. — Rochefort, 1901).

516 **Gagnepain** (**F.**) : Sur une nouvelle collection Ducloux du Yunnan (*B. M.*, 1901, n° 2, pp. 80-83).

517 **Greene** (**Edw. L.**) : A new northern *Eupatorium* (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 83-84).

518 **Groves** (**H. and J.**) : A new hybrid water *Ranunculus* (*J. of B.*, Vol. 39, n° 460, pp. 121-122, 1 pl.).

Il s'agit d'un hybride des *Ranunculus Lenormandi* et *R. peltatus*, nommé par les auteurs *R. Hiltoni*.

518 *bis* **Hedlund** (**T.**) : Om *Ribes rubrum* L. s. l. [*suite*] (*B. N.*, 1901, fasc. 2, pp. 83-106 [*à suivre*]). — *Voir* n° 260.

518 *ter* **Kirschstein** (**W.**) : Ein botanischer Ausflug in's Innere Norwegens [*fin*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 4, pp. 56-58). — *Voir* n° 400 *bis*.

519 **Lamson-Scribner** (**F.**) : New or little known Grasses (*U. S. D. A. A.*, Bull. n° 30, 12 pag., 5 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Ichnanthus*, 1 *Agrostis*, 2 *Bouteloua* et 1 *Danthonia*.

520 **Lamson-Scribner** (**F.**) : The Grasses in Elliott's « Sketch of the Botany of south Carolina and Georgia » (*U. S. D. A. A.*, Bull. n° 29, 12 pag., 1 fig. dans le texte).

521 **Marshall** (**E. S.**) : Hayling Island plants (*J. of B.*, Vol. 39, n° 460, pp. 144-145).

522 **Matsson** (**L. P. Reinhold**) : *Rosa caryophyllacea* Bess., en ny art för Sveriges flora (*B. N.*, 1901, fasc. 2, pp. 115-122).

523 **Murbeck** (**Sw.**) : Contributions à la connaissance de la flore du nord-ouest de l'Afrique et plus spécialement de la Tunisie (Fasc. II, 45 pag., 3 pl., Fasc. III-IV, 68 pag., 6 pl., 11 fig. dans le texte ; 1 genr. nouv. et 20 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 1 *Alchemilla*, 1 *Nonnea*, 1 *Solenanthus*, 2 *Linaria*, 1 *Plantago*, 3 *Rumex*, 1 *Thymelæa*, 1 *Cyperus*, 3 *Corynephorus*, 1 *Ammochloa*, 2 *Cynosurus*, 2 *Poa*, 1 *Meringurus* (n. gen. Graminacearum).

523 *bis* **Murr** (**J.**) : Zur *Chenopodium*-Frage. II [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 4, pp. 49-54). — *Voir* n° 411.

524 **Pax** (**F.**) : Neue Pflanzenformen aus den Karpathen. III (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 4, pp. 109-112).

525 **Sargent** (**C. S.**) : Notes on a collection of *Cratægus* made in the province of Quebec near Montreal (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 71-79; 6 esp. nouv.).

526 **Waisbecker** (**A.**) : Beiträge zur Flora des Eisenburger Comitats (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 4, pp. 125-132).

Muscinées.

527 **Huntington** (**J. W.**) : *Webera proligera* in Amesbury, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 91-92).

528 **Lamarlière** (**L. Géneau de**) et **J. Maheu** : Sur la flore des Mousses des cavernes (*C. R.*, t. CXXXII, n° 15, pp. 921-923).

529 **Schiffner** (**V.**) : Ein Beitrag zur Flora von Madeira, Teneriffa und Gran-Canaria (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 4, pp. 113-125).

L'auteur énumère 75 espèces d'Hépatiques et de Mousses dont 1 *Leucobryum* et 1 *Isothecium* nouveaux.

530 **Zschacke** (**Hermann**) : Beiträge zur Moosflora Anhalts (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 4, pp. 58-60).

Algues.

531 **Agardh** (**J. G.**) : Species, Genera et Ordines Algarum [Voluminis tertii pars quarta, Supplementa ulteriora et Indices sistens] (149 pag. — Lund, C. W. K. Gleerup, éditeur).

532 **Lemmermann** (**E.**) : Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen : XII, Notizen über einige Schwebalgen; XIII, Das Phytoplankton des Ryck und des Greifswalder Boddens (*B. d. b. G.*, t. XIX, pp. 85-95, 1 pl.).

L'auteur décrit une espèce nouvelle d'*Hyalobryon*.

Lichens.

533 **Hue** (Abbé) : Lichens récoltés à Java en 1894-1895, par M. Jean Massart. 1re partie (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. II, pp. 171-194).

533 *bis* **Sernander** (**Rutger**) : Om de buskartade lafvarnes hapterer [*suite*] (*B. N.*, 1901, fasc. 2, pp. 107-113). — *Voir* n° 244.

Champignons.

534 **Barbier** : Liste d'Hyménomycètes des environs de Dijon. 1re partie (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 1, pp. 37-54).

535 **Boudier** (**E.**) : Description d'une nouvelle espèce de *Chitonia* (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 1, pp. 26-28, 1 pl.).

536 **Boudier** (**E.**) : Note sur le genre *Perrotia*, nouveau genre de Discomycètes operculés (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 1, pp. 23-25).

Ce nouveau genre est créé pour le *Peziza flammea* Alb. et Schw.

537 **Dumée** : Note sur le *Chrysomyxa albida* Kühn (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 1, pp. 31-33, 1 fig. dans le texte).

538 **Môller (Alfred)** : Phycomyceten und Ascomyceten. Untersuchungen aus Brasilien (310 pag., 2 fig. dans le texte et 11 pl. — Iena, 1901, Gust. Fischer, éditeur).

539 **Patouillard (N.)** : Description d'une nouvelle espèce de *Lycoperdon* [*L. crocatum*] (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 1, pp. 29-30, 1 pl.).

Nomenclature.

540 **Bicknell (Eugene P.)** : The nomenclature of the New England Agrimonies (*B. T. C.*, Vol. 28, n° 2, pp. 102-108).

541 **Fernald (M. L.)** : Some recents publications and the nomenclatorial principles they represent (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 3, pp. 183-197).

542 **Hallier (Hans)** : Das proliferirende persönliche und das sachliche, konservative Prioritätsprincip in der systematischen Ontologie (*Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, t. XVI, n° 12, pp. 132-135).

Pathologie et tératologie végétales.

543 **Clinton (G. P.)** : Two new smuts on *Eriocaulon septangulare* (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 79-82).

L'auteur décrit 2 nouvelles espèces d'Ustilaginées : *Tolyposporium Eriocauli* et *Ustilago Eriocauli*.

544 **Delacroix (G.)** : Sur une forme conidienne du Champignon du black-rot [*Guignardia Bidwellii* (Ellis) Viala et Ravaz] (*C. R.*, t. CXXXII, n° 13, pp. 863-864).

545 **Duggar (B. M.)** and **F. C. Stewart** : The sterile Fungus *Rhizoctonia* as a cause of plant diseases in America (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 186, pp. 3-30, 9 fig. dans le texte).

546 **Goverts (W. J.)** : Ein abnormes Juglansblatt (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 4, p. 61).

547 **Guéguen (F.)** : Sur une forme tératologique du *Ganoderma lucidum* (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 1, pp. 34-36, 1 fig. dans le texte).

548 **Paddock (Wendell)** : The New-York Apple-treecanker [Second report] (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 185, pp. 205-213, 4 pl.).

549 **Sirrine (F. A.)** : A little-known *Asparagus* pest (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 189, pp. 277-282, 1 pl.).

550 **Sirrine (F. A.)** : Spraying for *Asparagus* rust (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 188, pp. 233-276, 10 pl.).

551 **Sirrine (F. A.)** and **F. C. Stewart** : Experiments on the sulphur-lime treatment for Onion smut (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 182, pp. 145-172, 1 pl.).

552 **Smith (Erwin F.)** : Wakker's Hyacinth germ [*Pseudomonas Hyacinthi* (Wakker)] (*U. S. D. A. P.*, Bull. n° 26, 45 pag., 6 fig. dans le texte et 1 pl.).

553 **Sorauer (Paul)** : Intumescenzen an Blüthen (*B. d. g. G.*, t. XIX, fasc. 2, pp. 115-118, 1 fig. dans le texte).

554 **Stewart (F. C.), F. M. Rolfs and F. H. Hall** : A fruit-disease survey of Western New-York in 1900 (*N. Y. A. E. S.*, Bull. n° 191, pp. 291-331, 6 pl.).

Sujets divers.

555 **Day (Mary A.)** : The Herbaria of New England (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 67-71 [*à suivre*] (*Rh.*, Vol. 3, n° 28, pp. 67-71).

556 **Hua (Henri)** : Le plus ancien échantillon connu de la liane à caoutchouc du Sénégal (*B. M.*, 1901, n° 2, pp. 79-80).

556 *bis* **Meigen (Fr.)** : Beobachtungen über Formationsfolge in Kaiserstuhl [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 4, pp. 54-56 [*à suivre*]). — *Voir* n° 306.

NOUVELLES

M. Maxime Cornu, professeur de culture au Museum d'Histoire naturelle, bien connu par ses importants travaux sur les Champignons et sur les maladies des plantes, est mort prématurément le 3 avril dernier, à l'âge de 57 ans.

— Dans sa séance du 29 avril, l'Académie des sciences a élu membre de la section de Botanique, en remplacement de M. A. Chatin, décédé, M. Zeiller, professeur à l'École nationale des Mines, par 35 suffrages contre 22 accordés à M. B. Renault, assistant au Museum d'Histoire naturelle.

— Nous portons à la connaissance de nos lecteurs la circulaire suivante émanant d'un groupe de botanistes appartenant à diverses contrées du monde, et dont l'objet présente un réel intérêt :

Les soussignés, convaincus qu'une meilleure organisation du corps des botanistes des divers pays contribuera efficacement aux progrès de la botanique que nous avons tous en vue, ont l'honneur de vous inviter à vous faire inscrire comme membre d'une nouvelle société, à laquelle on donnera le nom d'*Association internationale de botanistes*. Une assemblée générale aura lieu à Genève (Suisse), le 7 août, dans le laboratoire de botanique de l'Université, à 10 heures du matin, au cours de laquelle plusieurs questions seront soumises à votre jugement, et où vous êtes aussi invité à faire, de vive voix ou par écrit, les propositions

qui vous paraîtront pouvoir contribuer à la prospérité de l'association à fonder.

Nous nous proposons en premier lieu la publication d'une bonne revue bibliographique, qui examinera impartialement tout ouvrage botanique, et en fera connaître la valeur. Aussi ne suivra-t-elle pas les traces de quelques périodiques qui, tout en consacrant des pages entières à des brochures d'un intérêt douteux, passent sous silence des ouvrages de première importance, ou bien en expédient le compte-rendu en quelques lignes.

Les comptes-rendus seront imprimés en français, en anglais, ou en allemand suivant le désir des différents collaborateurs. Toute communication sera soumise au jugement d'un rédacteur responsable devant l'association, par laquelle il sera nommé. Enfin nous vous faisons remarquer que des relations plus étroites entre les botanistes des différentes parties du monde faciliteront considérablement l'acquisition de matériaux d'étude et de démonstration.

Plus le nombre des membres sera grand, plus la cotisation sera modique ; en tout cas, elle ne dépassera pas la somme de 30 francs, pour laquelle on recevra le périodique gratuitement et franco de port. Ainsi nous vous prions instamment de bien vouloir adresser votre adhésion à M. le Dr. I.-P. Lotsy, *Wageningen* (Pays-Bas).

Agréez, Monsieur, l'assurance de notre parfaite considération,

Bornet, *Paris*; Borzi, *Palerme:* Bower, *Glasgow;* Celakovsky, *Prague;* Chodat, *Genève;* Fairchild, *Washington;* Farlow, *Cambridge, Mass.;* Goebel, *Munich;* Lotsy, *Tjibodas* (*Java*) *en congé en Europe;* Nawaschin, *Kiew;* Raciborski, *Dublany près de Lemberg;* Rauwenhoff, *Utrecht;* Schimper, *Bâle:* Stahl, *Iéna;* Warming, *Copenhague:* v. Wettstein, *Vienne*.

A moins que l'assemblée ne s'y oppose, le *Botanisches Centralblatt* deviendra la propriété de l'Association. Les propriétaires du journal ont déjà accepté sous certaines conditions qui seront soumises au jugement de l'assemblée à Genève.

Goebel; Lotsy; Stahl; Uhlworm, *Rédacteur du « Botanisches Centralblatt »*.

Afin d'être à même de prendre les mesures nécessaires pour la réception des membres qui assisteront à l'assemblée de Genève, ces Messieurs sont instamment priés d'envoyer leur carte de visite à M. I.-P. Lotsy, *Wageningen,* Hollande.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Juin 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 6

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

557 **Hua** (**Henri**) : La vie et les travaux de A. Franchet (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 89-119, 1 portr.).

558 **Legré** (**Ludovic**) : La Botanique en Provence au XVIe siècle. I, Louis ANGUILLARA. II, Léonard RAUWOLFF (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. XXXIII-LXI).

559 **Malinvaud** (**Ern.**) : Une lettre d'Aug. P. de Candolle à Prost, et fragments de correspondance d'Auguste Pyrame De Candolle et d'Alexis Jordan avec le botaniste collectionneur Bonjean de Chambéry (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. LXII-LXIV).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

560 **André** (**G.**) : Sur la migration des matières azotées et des matières ternaires dans les plantes annuelles (*C. R.*, t. CXXXII, n° 17, pp. 1058-1060).

561 **Czapek** (**F.**) : Der Kohlenhydrat-Stoffwechsel der Laublätter im Winter (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 120-127).

562 **Friedel** (**Jean**) : L'assimilation chlorophyllienne réalisée en dehors de l'organisme vivant (*C. R.*, t. CXXXII, n° 18, pp. 1138-1140).

Les résultats des expériences de l'auteur le conduisent, dit-il, « à supposer que *l'assimilation chlorophyllienne est accomplie sans intervention de la matière vivante, par une diastase qui utilise l'énergie des rayons solaires,* la chlorophylle fonctionnant comme sensibilisateur ».

563 **Marloth** (**R.**) : Die Ornithophilie in der Flora Süd-Africas (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 176-179).

563 *bis* **Morkowine** (**N.**) : Recherches sur l'influence des alcaloïdes sur la respiration des plantes [*suite*] (*R. g. B.*, t. XIII, n° 148, pp. 177-192 [*à suivre*]). — *Voir* n° 484.

564 **Sonntag** (**P.**) : Verholzung und mechanische Eigenschaften der Zellwände (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 138-149, 1 pl.).

565 **Townsend** (**C. O.**) : The effect of hydrocyanic acid gas upon grains and other seeds (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 4, pp. 241-264, 6 fig. dans le texte).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

566 **Balland** : Sur le Voandzou [*Voandzia subterranea*] (*C. R.*, t. CXXXII, n° 17, pp. 1061-1062).

567 **Chateau (E)** : Pommes de terre folles (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 243-244).

568 **Chateau et Marchal** : La filosité des Pommes de terre (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 145-147).

569 **Chauveaud (G.)** : Sur le passage de la disposition alterne des éléments libériens et ligneux à leur disposition superposée dans le Trocart [*Triglochin*] (*B. M.*, 1901, n° 3, pp. 124-130, 12 fig. dans le texte).

570 **Correns (C.)** : Ueber Bastarde zwischen Rassen von *Zea Mays*, nebst einer Bemerkung über die « faux hybrides » Millardet's und die « unechten Bastarde » de Vries (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 211-220).

571 **Dumée (Paul)** : Note sur le sac embryonnaire des Orchidées (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. XXX-XXXII, 2 pl.).

572 **Gerber (Charles)** : Les fruits tri et quadriloculaires de Crucifères ; leur valeur théorique (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. IX-XXX, 10 fig. dans le texte).

573 **Gallardo (Angel)** : Notes morphologiques et statistiques sur quelques anomalies héréditaires de la Digitale (*R. g. B.*, t. XIII, n° 148, pp. 163-176).

574 **Hämmerle (J.)** : Ueber einige bemerkenswerthe anatomische Verhältnisse bei *Dichorisandra ovata* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 129-138).

575 **Heckel (Edouard)** : Note sur le parasitisme des racines de *Ximenia americana* L. (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. LXI-LXII).

576 **Life (A. C.)** : The tuber-like rootlets of *Cycas revoluta* (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 4, pp. 265-271, 4 fig. dans le texte).

577 **Perrot (Emile)** : Recherches sur le *Blighia sapida* Kön. (*B. M.*, 1901, n° 3, pp. 131-138, 5 fig. dans le texte).

578 **Pirotta (R.) e B. Longo** : Osservazioni e ricerche sulle Cynomoriaceæ Eich. con considerazioni sul percorso del tubo pollinico nelle Angiosperme inferiori (*A. I. R.*, Vol. IX, fasc. 2, pp. 97-115, 2 pl.).

Muscinées.

579 **Philibert** : Etudes sur le péristome. 10e article (*R. br.*, 28e ann., n° 3, pp. 56-59 [*à suivre*]).

580 **Warnstorf (C.)** : Ueber Rhizoideninitialen in den Ventralschuppen der Marchantiaceen (*Hdw.*, t. XL, fasc 2, pp. 132-135, 1 fig. dans le texte).

Algues.

581 **Brand** (**F.**) : Bemerkungen über Grenzzellen und über spontan rothe Inhaltskörper de Cyanophyceen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 152-159, 1 fig. dans le texte).

582 **Müller** (**Otto**) : Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. IV (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 195-210, 3 fig. dans le texte et 1 pl.).

Champignons.

583 **Delacroix** (**G**). : Sur une forme conidienne du Champignon du Black-rot [*Guignardia Bidwellii* (Ellis) Viala et Ravaz] (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 2, pp. 133-135, 1 fig. dans le texte).

584 **Guilliermond** (**A.**) : Recherches histologiques sur la sporulation des levures (*C. R.*, t. CXXXII, n° 19, pp. 1194-1196).

585 **Hennings** (**P.**) : Anpassungs-Verhältnisse bei Uredineen bezüglich der physikalischen Beschaffenheit des Substrates (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. 125-128).

586 **Hennings** (**P.**) : Ueber Pilzabnormitäten (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. 136-140).

587 **Molisch** (**Hans**) : Ueber ein neues, einen carminrothe Farbstoff erzeugendes Chromogen bei *Schenckia blumenaviana* K. Sch. (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 149-152).

588 **Stevens** (**F. L.**) : Die Gametogenese und Befruchtung bei *Albugo* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 171-176, 1 pl.).

Flores, Ouvrages généraux.

589 **Dalla Torre** (**C. G. de**) et **H. Harms** : Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta (Fasc. III, pp. 161-240. — Librairie G. Engelmann, Leipzig, 1901).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

590 **Adlerz** (**E.**) : Några nya *Hieracium*-former och *Hieracium*-lokaler (*B. N.*, 1901, fasc. 3, pp. 131-154, 5 pl.).

591 **Beckwith** (**William E.**) : Notes on Shropshire plants (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 461, pp. 182-186).

592 **Buchenau** (**Franz**) : *Marsippospermum Reicheï* Fr. B., eine merkwürdige neue Juncacee aus Patagonien (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 159-170, 1 pl.).

593 **Buser** (**R.**) : Les Alchimilles Bormiaises d'après les récoltes (1900) de M. Massimino Longa (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 5, pp. 461-476 ; 5 esp. nouv.).

594 **Chateau (E.)** : Observations botaniques sur la flore du canal de Roanne à Digoin (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 244-247).

595 **Chateau (E.)** : Un pied de Trèfle de Pannonie sur les bords de la Loire (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 247-249).

596 **Driggs (A. W.)** : Noteworthy Panicums in Connecticut (*Rh.*, Vol. 3, n° 29, pp. 145-146).

597 **Gagnepain (F.)** : Contribution à l'étude de la Géographie botanique de la France. Topographie botanique des environs de Cercy-la-Tour [Nièvre] (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 127-302).

598 **Gillot (X.)** : Plantes rares ou nouvelles pour le département de Saône-et-Loire (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 251-255).

598 *bis* **Hedlund (T.)** : Om *Ribes rubrum* L. s. l. [*fin*] (*B. N.*, 1901, fasc. 3, pp. 155-158, 1 fig. dans le texte). — *Voir* n° 518 *bis*.

598 *ter* **Hegi (Gustav)** : Das obere Toesstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestellt [*suite*] (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 5, pp. 533-548 [*à suivre*]). — *Voir* n° 260 *bis*.

599 **Koehler (Hans J.)** : Two additions to the flora of Connecticut (*Rh.*, Vol. 3, n° 29, p. 144).

600 **Lamson-Scribner (F.)** and **Elmer D. Merrill** : The New England species of the genus *Panicum* (*Rh.*, Vol. 3, n° 29, pp. 93-120).

600 *bis* **Léveillé (H.)** : Essai sur la Géographie botanique du Nord-Ouest de la France [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 138, pp. 100-104 [*à suivre*]). — *Voir* n° 401.

601 **Léveillé (H.)** : Une forme curieuse de *Geranium columbinum* (*B. A. G. b.*, 10e année, n° 138, p. 109).

601 *bis* **Léveillé (H.)** et **R. P. Eug. Vaniot** : Les *Carex* du Japon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 138, pp. 105-109 [*à suivre*]). — *Voir* n° 402.

602 **Ley (Rev. Augustin)** : Notes on welsh Hawkweeds (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 461, pp. 167-168).

603 **Lindman (C. A. M.)** : Einige Beiträge zu den Aristolochiaceen (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 5, pp. 522-528, 2 pl. ; 2 esp. nouv.).

604 **Longo (Biagio)** : Contribuzione alla flora calabrese (*A. I. R.*, Vol. IX, fasc. 2, pp. 125-168).

605 **Marcailhou-d'Aymeric (Hte et Alex.)** : Catalogue raisonné des plantes phanérogames et cryptogames indigènes du bassin de la Haute-Ariège. IIe partie (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 1-126).

606 **Pierre** : Un nouveau *Mimusops* de l'Afrique tropicale [*Mimusops Chevalieri*] (*B. M.*, 1901, n° 3, pp. 139-140).

607 **Rehder (Alfred)** : Notes on hybrids of *Quercus ilicifolia* (*Rh.*, Vol. 3, n° 29, pp. 137-140, 1 pl.).

608 **Rendle** (**A. B.**) : Mr. Charles Hose's Bornean Monocotyledons (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 461, pp. 173-179; 6 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Oberonia*, 1 *Platyclinis*, 1 *Eria*, 1 *Globba*, 1 *Pinanga*, 1 *Pothos*.

608 *bis* **Sargent** (**Charles S.**) : New or little known North American trees. III (*B. g.*, Vol. XXXI, nº 4, pp. 217-248). — *Voir* nº 270.

L'auteur décrit 12 espèces nouvelles de *Cratægus*, 1 *Betula* et 1 *Cupressus* nouveaux.

609 **Terry** (**Emily Hitchcock**) : *Juniperus communis* var. *erecta* in Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, nº 29, p. 146).

610 **Wood** (**J. Medley**) and **M. S. Evans** : New Natal plants (*J. of. B.*, Vol XXXIX, nº 461, pp. 169-172 ; 9 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 2 *Senecio*, 1 *Athrixia*, 1 *Aloe*, 1 *Athanasia*, 2 *Geigeria*, 1 *Ursinia*, 1 *Lythrum*.

Cryptogames vasculaires.

611 **Christ** (**H.**) : Reliquiæ Weinlandianæ. Eine Pteridophyten-Sammlung aus deutsch Neu-Guinea (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, nº 5, pp. 445-460, 1 fig. dans le texte; 3 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Polypodium*, 1 *Diplazium*, 1 *Aspidium*.

612 **Fuller** (**T. O.**) : *Botrychium matricariæfolium* on Mt. Toby, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, nº 29, p. 144).

612 *bis* **Gillot** (**X.**). — Voir nº 598.

Muscinées.

613 **Bomansson** (**J. O.**) : *Bryum* [*Eucladium*] *Arnellii* spec. nova (*R. br.*, 28ᵉ ann., nº 3, pp. 52-53).

614 **Douin** : Note sur le genre *Scapania* (*R. br.*, 28ᵉ ann., nº 3, pp. 45-50, 1 pl.)

615 **Holmes** (**E. M.**) : Kent Mosses (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 461, pp. 179 182).

616 **Kindberg** (**N. C.**) : Contributions à la flore de l'Amérique du Sud (*R. br.*, 28ᵉ ann., nº 3, pp. 54-56; 4 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Raphidostegium*, 1 *Rhynchostegium*, 1 *Philonotis*, 1 *Fissidens*.

617 **Lett** (**H. W.**) : *Leptodontium recurvifolium* in Ireland (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 461, p. 187).

618 **Macvicar** (**Symers M.**) : A key to british Hepaticæ (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 461, pp. 154-167).

618 *bis* **Müller** (**C.**) : Symbolæ ad Bryologiam Brasiliæ et regionum vicinarum [*fin*] (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. 81-99). — *Voir* n° 280.

L'auteur décrit 47 espèces nouvelles réparties entre les genres *Neckera* (1 esp.), *Rigodium* (4), *Haplocladium* (3), *Rhynchostegium* (1), *Ligulina*(1), *Pilotrichella* (2), *Orthostichella* (8), *Papillaria* (20), *Meteorium* (3), *Polytrichum* (1), *Dicranum* (2), *Porotrichum* (1).

619 **Salmon** (**Ernest S.**) : Bryological Notes [*suite*] (*R. br.*, 28e ann., n° 3, pp. 51-52).

620 **Salmon** (**Ernest S.**) : *Thuidium Brotheri* sp. nov. (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 461, p. 153, 1 pl.)

620 *bis* **Stephani** (**Franz**) : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 5, pp. 477-521 ; 12 esp. nouv.). — *Voir* n° 195.

Les espèces nouvelles comprennent 5 *Solenostoma* et 7 *Jungermannia*.

Algues.

621 **Collins** (**F. S.**) : Notes on Algæ. III (*Rh.*, Vol. 3, n° 29, pp. 132-137).

622 **Comère** (**Joseph**) : Les Desmidiées de France (in-8, 224 pag., 16 pl. en couleur. — Librairie P. Klincksieck, Paris, 1901).

623 **Heydrich** (**F.**) : Bietet die Foslie'sche Melobesien-Systematik eine sichere Begrenzung? (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 180-194).

624 **Piccone** (**A.**) : Alghe gallegianti raccolte dal dott. Vincenzo Ragazzi nel Mar Rosso, tra Raheita ed Assab (*A. I. R.*, Vol. IX, fasc. 2, pp. 117-118).

625 **Piccone** (**A.**) : Alghe raccolte dall'ing. Luigi Robecchi-Bricchetti nel Mar Rosso e sulla costa della Somalia (*A. I. R.*, Vol. IX, fasc. 2, pp. 119-123).

626 **Piccone** (**A.**) : Noterelle ficologiche (*N. N.*, XIIe sér., pp. 45-58).

Lichens.

626 *bis* **Monguillon** (**E.**) : Catalogue des Lichens du département de la Sarthe [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 138, pp. 110-120). — *Voir* n° 439 *bis*.

Champignons.

627 **Bigeard** (**R.**) : Liste des Champignons récoltés, de 1894 à 1900, au Val-Saint-Benoît et à la Drée près d'Épinac (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 304-308).

628 **Bucholtz** (**F.**) : *Pseudogenea Vallisumbrosæ* nov. gen. et spec. (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. 129-131, 1 fig. dans le texte).

629 **Costantin** (**J.**) : Sur les Levûres des animaux (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 2, pp. 145-148).

630 **Dietel** (**P.**) : Bemerkungen über einige Melampsoreen (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. (32)-(35), 1 fig. dans le texte).

631 **Hennings (P.)** : Einige neue japanische Uredineen (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, Suppl., pp. (25)-(26), 6 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 2 *Coleosporium* et 4 *Puccinia*.

632 **Hennings (P.)** : Zwei javanische Gasteromyceten [*Pirogaster* n. g.] (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, Suppl., pp. (26)-(27), 1 fig. dans le texte).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles, 1 *Pirogaster* et 1 *Hydnangium*.

633 **Lutz (L.)** : Champignons récoltés en Corse pendant les mois de juin et juillet 1900 (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 2, pp. 121-122).

634 **Magnus (P.)** : Einige sachliche und literarische Bemerkungen zu H. und P. Sydow : Zur Pilzflora Tirols (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. (28)-(32)).

635 **Magnus (P.)** : Zur Gattung *Stereostratum* P. Magn. (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, Suppl., pp. (27)-(28)).

636 **Matruchot (L.)** et **Ch. Dassonville** : *Eidamella spinosa*, Dermatophyte produisant des périthèces (*B. S. m., F.*, t. XVII, fasc. 2, pp. 123-132, 1 pl.).

637 **Rehm (H.)** : Beiträge zur Pilzflora von Südamerika. XII. Sphæriales (*Hdw.*, t. XL, fasc. 2, pp. 100-124, 2 pl. ; 58 esp. nouv.). — XIII. Xylariaceæ (*Ibid.*, pp. 141-144 [*à suivre*] ; 3 esp. nouv. 3 pl.).

Les espèces nouvelles sont réparties entre les genres *Vestergrenia* n. gen. (1 esp.), *Acanthostigma* (1), *Herpotrichia* (1), *Wallrothiella* (3), *Lizonia* (3), *Melanopsamma* (3), *Zignoella* (1), *Melanomma* (2), *Gaillardiella* (1), *Leptosporella* (1), *Ceratostoma* (1), *Otthia* (1), *Amphisphæria* (2), *Winterina* (1), *Julella* (1), *Mycosphærella* (3), *Physalospora* (10), *Apiospora* (2), *Didymella* (2), *Massarinula* (1), *Didymosphæria* (2), *Metasphæria* (3), *Ceuthocarpon* (2), *Trabutia* (1), *Clypeosphæria* (1), *Vialæa* (1), *Valsa* (1), *Cryptovalsa* (1), *Endoxylina* (1), *Calosphæria* (1), *Diatrype* (2), *Micropeltis* (1) ; *Nummularia* (1), *Hypoxylon* (1), *Kretzschmaria* (1).

638 **Rolland (L.)** : Champignons du Golfe-Juan (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 2, pp. 115-120, 2 pl. ; 8 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Inocybe*, 1 *Acetabula*, 1 *Orbilia*, 1 *Læstadia*, 1 *Metasphæria*, 1 *Calonectria*, 1 *Hysterium*, 1 *Teichospora*.

Paléontologie.

639 **Langeron (Maurice)** : Contributions à l'étude de la flore fossile de Sézanne. II (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 333-370, 5 pl. ; 2 genr. nouv. et 22 esp. nouv.).

640 **Renault (B.)** : Note sur les *Arthropitus* (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 237-240).

641 **Renault (B.)** : Sur la diversité du travail des Bactériacées fossiles (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 127-129).

642 **Renault (B.)** : Sur un nouveau genre de tige fossile [*Adèlophyton Jutieri*] (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 405-424, 3 fig. dans le texte et 5 pl.).

Pathologie et tératologie végétales.

643 **Chateau** (**E.**) : Phyllodie des Plantains (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 241-243).

644 **Delacroix** (**G.**) : Sur le Piétin des céréales (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 2, pp. 136-144, 2 fig. dans le texte).

645 **Fockeu** (**H.**) : Les Potentilles ; leurs parasites végétaux et animaux ; leurs galles (*R. g. B.*, t. XIII, n° 148, pp. 152-162).

646 **Gagnepain** (**F.**) : Nouvelles Notes de tératologie végétale (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 37-55 et 67-79, 4 pl.).

647 **Gillot** (**X.**) : Monstruosité de la pêche commune (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 240-241, 1 pl.).

648 **Ormezzano** (**Q.**) : Eversion biologique du Lilas commun (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 140-141, 1 pl.)

649 **Pierce** (**Newton B.**) : Walnut bacteriosis (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 4, pp. 272-273).

650 **Ray** (**Julien**) : Les maladies cryptogamiques des végétaux (*R. g. B.*, t. XIII, n° 148, pp. 145-151).

Sujets divers.

651 **Chesnut** (**V. K.**) and **E. V. Wilcox** : The stock-poisoning plants of Montana (*U. S. Departm. of Agriculture, Divis. of Botany*, Bull. n° 26, 150 pag., 36 pl.).

652 **Diard** : Le Papyrus et ses usages (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 79-88, 3 pl.)

652 *bis* **Feret** (**A.**) : Les plantes des terrains salés [*suite*]. (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 138, pp. 98-99 [*à suivre*]. — *Voir* n° 104.

653 **Gillot** (**X.**) : L'empoisonnement par les Champignons et l'étude des Champignons vénéneux (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 256-266).

654 **Gillot** (**X.**) : Les hybrides et les métis de la flore française (*B. S. A.*, t. XIII, pp. 129-136).

655 **Löw** (**Imm.**) : Teakholz und Jute schon im classischen Alterthum bekannt (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 3, pp. 127-128).

656 **Morrell** (**Jennie M. H.**) : Some Maine plants and their uses « wise and otherwise » (*Rh.*, Vol. 3, n° 29, pp. 129-132).

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Juillet 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 7.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

657 **Bornet** (**Ed.**) : Notice sur Ad. Chatin (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 26-37, 1 portr.).

658 **Kusnezow** (**N.**) : Dem Gedächtniss Dr. Ssergei Ivanovicz Korkshinsky's (*B. B. C.*, t. X, fasc. 6, pp. 309-312).

659 **Lopriore** (**G.**) : A. B. Frank (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 387-410, 1 portr.).

660 **Rocquigny-Adanson** (**G. de**) : Un dessin d'Adanson (*Rev. scient. du Bourbonnais*, 14e ann., n° 162, pp. 89-90, 1 pl.).

661 **Sherborn** (**C. Davies**) and **B.-B. Woodward** : The dates of Humboldt and Bonpland's « Voyage » (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 462, pp. 202-206).

662 **Vilmorin** (**Maurice de**) : Notice sur M. l'abbé Armand David [1826-1900] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 5-8).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

663 **Arbaumont** (**J. D'**) : Sur l'évolution de la chlorophylle et de l'amidon dans la tige de quelques végétaux ligneux (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIII, n° 2-6, pp. 319-423 [*à suivre*]).

664 **Beauverd** (**Gustave**) : Quelques cas de dissémination des graines par le vent (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 6, pp. 633-634).

665 **Billings** (**Frederick H.**) : Beiträge zur Kenntniss der Samenentwickelung (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 253-318, 100 fig. dans le texte).

666 **Burgerstein** (**A.**) : A. v. Kerner's Beobachtungen über die Zeit des Oeffnens und Schliessens von Blüten (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 6, pp. 185-193).

667 **Celakovsky** (**L.-J.**) : Die Gliederung der Kaulome (*B. Z.*, 59e ann., Ie part., fasc. V-VI, pp. 79-114, 1 pl.).

668 **Claussen** (**Peter**) : Ueber die Durchlässigkeit der Tracheïdenwände für atmosphärische Luft (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 422-469, 9 fig. dans le texte).

669 **Dubard** (**Marcel**) : Sur la structure des rejets chez les végétaux ligneux (*C. R.*, t. CXXXII, n° 22, pp. 1356-1358).

670 **Fuchs** (**Karl**) : Zur Theorie der Bewegung des Wassers im lebenden Pflanzenkörper (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 305-308, 3 fig. dans le texte).

671 **Hettlinger** (**A.**) : Influence des blessures sur la formation des matières protéiques dans les plantes (*R. g. B.*, t. XIII, n° 150, pp. 248-250).

672 **Hinze** (**Gustav**) : Ueber die Blattenfaltung bei dicotylen Holzgewächsen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 224-256, 1 pl.).

673 **Iwanoff** (**Leonid**) : Das Auftreten und Schwinden von Phosphorverbindungen in der Pflanze (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. II, pp. 355-379).

674 **Josing** (**Eugen**) : Der Einfluss der Aussenbedingungen auf die Abhängigkeit der Protoplasmaströmung von Licht (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. II, pp. 197-228).

675 **Kövessi** (**F.**) : Sur la proportion de l'eau comparée à l'aoûtement des végétaux ligneux (*C. R.*, t. CXXXII, n° 22, pp. 1359-1361).

676 **Moller** (**A.-F.**) : Observações phænologicas feitas em Coimbra em 1900 (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 3-4, pp. 196-197).

676 *bis* **Morkowine** (**N.**) : Recherches sur l'influence des alcaloïdes sur la respiration des plantes [*fin*] (*R. g. B.*, t. XIII, n° 149, pp. 212-226 ; n° 150, pp. 265-275). — *Voir* n° 563 *bis*.

676 *ter* **Renaudet** (**Georges**) : Les principes chimiques des plantes de la flore de France [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10ᵉ ann., n° 139, pp. 128-130 [*à suivre*]). — *Voir* n° 27.

677 **Rothert** (**W.**) : Beobachtungen und Betrachtungen über tactische Reizerscheinungen (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 371-421).

678 **Seckt** (**Hans**) : Beiträge zur mechanischen Theorie der Blattstellungen bei Zellenpflanzen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 257-278, 2 pl.).

679 **Vries** (**Hugo de**) : Die Mutationstheorie (T. II, fasc. 2, pp. 193-384, 69 fig. dans le texte et 3 pl.).

680 **Whitford** (**Harry Nichols**) : The genetic development of the forests of northern Michigan ; a study in physiographic ecology (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 5, pp. 289-325, 18 fig. dans le texte).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanerogames.

681 **Bois** (**D.**) : Sur les tubercules du *Phylactis pratensis* (*B. M.*, 1901, n° 4, pp. 188-189, 1 fig. dans le texte).

682 **Chauveaud** (**G.**) : Sur un organe sensitivo-moteur de l'Épine-Vinette [*Berberis*] (*B. M.*, 1901, n° 4, pp. 182-188, 6 fig. dans le texte).

683 **Col** : Sur l'existence de laticifères à contenu spécial dans les Fusains (*C. R.*, t. CXXXII, n° 22, pp. 1354-1356).

683 *bis* **Decrock (E.)** : Anatomie des Primulacées [*fin*] (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIII, nº 2-6, pp. 65-199, 52 fig. dans le texte). — *Voir* nº 129.

684 **Goebel (K.)** : Morphologische und biologische Bemerkungen. 10. Ueber die Bedeutung der Vorläuferspitze bei einigen Monokotylen (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 470-472, 2 fig. dans le texte).

685 **Heckel (Édouard)** : Sur l'*Araucaria Rulei* F. v. Mueller de la Nouvelle-Calédonie et sur la composition de sa gomme résine (*R. g. B.*, t. XIII, nº 150, pp. 241-247, 1 fig. dans le texte).

686 **Holferty (G.-M.)** : Ovule and embryo of *Potamogeton natans* (*B. G.*, Vol. XXXI, nº 5, pp. 339-346, 1 fig. dans le texte et 2 pl.).

687 **Ikeno (S.)** : Contribution à l'étude de la fécondation chez le *Ginkgo biloba* (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIII, nº 2-6, pp. 305-318, 2 pl.).

688 **Jadin (Fernand)** : Contribution à l'étude des Simarubacées (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIII, nº 2-6, pp. 201-304, 56 fig. dans le texte et 1 pl.).

689 **Kövessi (F.)** : Recherches biologiques sur l'aoûtement des sarments de la Vigne (*R. g. B.*, t. XIII, nº 149, pp. 193-211; nº 150, pp. 251-264 [*à suivre*], 2 fig. dans le texte et 7 pl.).

690 **Levy (Ludwig)** : Untersuchungen über Blatt und Achsenstructur der Genisteen-Gattung *Aspalathus* und einiger verwandter Genera (*B. B. C.*, t. X, fasc. 6, pp. 312-366).

691 **Tailleur (P.)** : Sur un glucoside caractérisant la période germinative du Hêtre (*C. R.*, t. CXXXII, nº 20, pp. 1235-1237).

692 **Yamanouchi (G.)** : Einige Beobachtungen über die Centrosomen in den Pollenmutterzellen von *Lilium longiflorum* (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 301-304, 1 pl.).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

693 **Druery (Charles T.)** : Fern variation in Great Britain (*B. G.*, Vol. XXXI, nº 5, pp. 347-351).

ALGUES.

694 **Hegler (Robert)** : Untersuchungen über die Organisation der Phycochromaceenzelle (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. II, pp. 229-354, 5 fig. dans le texte et 2 pl.).

695 **Heydrich (F.)** : Die Entwicklungsgeschichte des Corallineen-Genus *Sphæranthera* Heydrich (*Mittheilungen aus d. zoolog. Station zu Neapel*, t. 14, fasc. 3-4, pp. 580-619, 1 pl.).

LICHENS.

696 **Baur (E.)** : Die Anlage und Entwickelung einiger Flechtenapothecien (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 319-332, 2 pl.).

697 **Bitter (Georg)** : Zur Morphologie und Systematik von *Parmelia*, Untergattung *Hypogymnia* (*Hdw.*, t. XL, fasc. 3, pp. 171-192 [*à suivre*], 7 fig. dans le texte et 2 pl.).

Champignons.

698 **Neger** (**F. W.**) : Beiträge zur Biologie der Erysipheen (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 333-370, 2 pl.).

Flores, Ouvrages généraux.

699 **Engler** (**A.**) : Das Pflanzenreich (Fasc. IV, n° 101). *Monimiaceæ* par **Janet Perkins** et **Ernst Gilg** (122 pag., 28 fig. dans le texte).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

699 *bis* **Bagnall** (**J. E.**) : The flora of Staffordshire [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XXXIX, Suppl., pp. 33-48 [*à suivre*]). — *Voir* n° 250.

700 **Béguinot** (**A.**) : Sulle affinità sistematiche e sulla distribuzione geographica di *Carex Grioletii* Rœm. in Italia (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 511-529).

701 **Beleze** (**Mlle Marguerite**) : Troisième supplément à la liste des plantes rares ou intéressantes de Montfort-l'Amaury et de la forêt de Rambouillet (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 10-11).

702 **Bennett** (**Arthur**) : Notes on *Potamogeton* [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 462, pp. 198-201 [*à suivre*]).

703 **Borbas** (**V. von**) : Ueber die *Soldanella*-Arten (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 278-283).

704 **Candolle** (**Augustin de**) : Plantæ madagascarienses ab Alberto Mocquerysio lectæ [avec la collaboration de **MM. C. de Candolle** (Pipéracées et Méliacées), **Schinz** (Amarantacées et Capparidées), **Micheli** (Légumineuses), **Radlkofer** (Sapindacées), **Hochreutiner** (Malvacées), **Briquet** (Labiées) et **Buser** (Campanulées)] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 6, pp. 549-587; 38 esp. nouv.)

Les espèces nouvelles se rapportent aux genres *Mallebrunia* (2 esp.), *Erythroxylon* (1), *Tristellateia* (2), *Trichilia* (1), *Croton* (4), *Grewia* (1), *Ouratea* (1), *Paropsia* (1), *Eugenia* (1), *Dichætanthera* (1), *Veprecella* (1), *Gravesia* (1), *Medinilla* (1), *Memecylon* (3), *Myrsine* (1), *Oncostemum* (1), *Nuxia* (1), *Diospyros* (1), *Tabernæmontana* (2), *Mascarenhasia* (1), *Tournefortia* (1), *Clerodendron* (1), *Colea* (2), *Canephora* (1), *Ixora* (2), *Gærtnera* (2).

705 **Clos** (**D.**) : Le *Sonchus lacerus* Willd., sous-espèce (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 59-60).

706 **Cook** (**Mabel Priscilla**) : A list of plants seen on the island of Monhegan, Maine, june 20-25, 1900 (*Rh.*, Vol. 3, n° 30, pp. 187-190).

707 **Dörfler** (**J.**) : *Centaurea Halacsyi* n. sp., eine neue *Centaurea*-Art der griechischen Flora (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 6, p. 204).

708 **Fernald** (**M. L.**) : The vascular plants of Mount Katahdin (*Rh.*, Vol. 3, n° 30, pp. 166-177, 1 pl.).

709 **Furbish** (**Kate**) : *Cardamine bellidifolia* in Cumberland County, Maine (*Rh.*, Vol. 3, n° 30, p. 185).

710 **Hackel** (**E.**) : Neue Gräser (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 5, pp. 149-153; n° 6, pp. 193-200; 10 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 2 *Ischæmum*, 2 *Andropogon*, 1 *Cleistachne*, 1 *Tragus*, 4 *Paspalum*.

711 **Harper** (**Roland M.**) : Additions to the flora of Worcester county, Massachusetts. III (*Rh.*, Vol. 3, n° 30, pp. 185-186).

711 *bis* **Hegi** (**Gustav**) : Das obere Tœsstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestellt [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 6, pp. 637-652 [*à suivre*]). — *Voir* n° 598 *ter*.

712 **Höck** (**F.**) : Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. IV (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 284-300).

713 **Höck** (**F**) : Die Verbreitung der Meerstrandpflanzen Norddeutschlands und ihre Zugehörigkeit zu verschiedenen Genossenschaften (*B. B. C.*, t. X, fasc. 6, pp. 367-389).

714 **Hy** (Abbé) : Note sur le *Rosa macrantha* Desp. (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 8-9).

714 *bis* **Jadin** (**Fernand**). — *Voir* n° 688.

715 **Lamarlière** (**L. Géneau de**) : Contribution à la flore de la Marne [3e note] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 39-44).

716 **Lavergne** (**L**) : Herborisations cantaliennes, 1900 (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 139, pp. 140-143).

717 **Le Gendre** (**Ch.**) : *Mibora verna* Adans. (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 139, pp. 131-133).

718 **Léveillé** (**H.**) : *Rosa macrantha* (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 139, pp. 143-144).

718 *bis* **Léveillé** (**H.**) et **R. P. Eug. Vaniot** : Les *Carex* du Japon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 139, pp. 121-128 [*à suivre*]). — *Voir* n° 601 *bis*.

719 **Lopriore** (**G.**) : Amarantaceæ novæ (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 425-426; 2 genr. nouv., 32 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles se répartissent entre les genres *Celosia* (3 esp.), *Hermbstaedtia* (2), *Aerua* (1), *Achyranthes* (3), *Argyrostachys* nov. gen. (1), *Cuphocarpa* (3), *Sericocoma* (2), *Centema* (3), *Cyathula* (2), *Pupalia* (1), *Dasysphæra* (1), *Sericostachys* nov. gen. (2), *Psilotrichum* (4), *Gomphrena* (4).

720 **Lutz (L.)** : Additions à la flore de Corse (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 49-58).

721 **Maris (Joaquim de)** : Subsidios para o estudo da flora portugueza : Convolvulaceas, Cuscuteas e Solanaceas (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 3-4, pp. 159-195).

721 *bis* **Moller (A.)** : As regiões botanicas de Portugal (*suite*) [traduit d'après Willkomm] (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 3-4, pp. 97-154). — *Voir* no 48.

722 **Piccone (A.)** : Nuove contribuzioni alla flora marina del Mar Rosso (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII. pp. 494-510).

723 **Rendle (A. B.)** : Queensland Orchids (*J. of B.*, Vol. XXXIX, no 462, pp. 197-198).

L'auteur décrit une nouvelle espèce de *Dendrobium*.

724 **Salmon (C. E.)** : *Limonium lychnidifolium* var. *corymbosum* (*J. of B.*, Vol. XXXIX, no 462, pp. 193-195, 1 pl.)

725 **Schulz (O. E.)** : Zur geographischen Verbreitung des *Melilotus polonicus* (L.) Desr. (*Oe. Z.*, LIe ann., no 5, pp. 154-156).

726 **Soltokovic (Marie)** : Die perennen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Section *Cyclostigma* (*Oe. Z.*, LIe ann., no 5, pp. 161-172 ; no 6, pp. 204-217 [*à suivre*], 2 cartes et 2 pl.).

727 **Williams (Emile F.)** : A comparison of the floras of Mt. Washington and Mt. Katahdin (*Rh.*, Vol. 3, no 30, pp. 160-165, 1 carte).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

727 *bis* **Candolle (Augustin de)**. — *Voir* no 704.

Les Fougères, étudiées par M. H. Christ, comprennent 1 *Asplenium* nouveau.

728 **Christ (H.)** *Elaphoglossum* [*Microstaphyla*] *Bangii* Christ Monogr. Elaphogloss. 99 lc. Une Fougère ancestrale (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 6, pp. 588-592, 1 fig. dans le texte).

728 *bis* **Cook (Mabel Priscilla)**. — *Voir* no 706.

728 *ter* **Fernald (M. L.)**. — *Voir* no 708.

MUSCINÉES.

729 **Bescherelle (Emile)** : Deuxième supplément à la flore bryologique de Tahiti (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 11-17 ; 6 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 1 *Fissidens*, 1 *Calymperes*, 1 *Pterogoniella*, 1 *Acrocladium*, 1 *Trichosteleum*.

730 **Collins (J. Franklin)** : Notes on the Bryophytes of Maine. II. Katahdin Mosses (*Rh.*, Vol. 3, no 30, pp. 181-184).

731 **Herzog (Th.)** : Laubmoos-Miscellen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 6, pp. 390-392).

732 **Kennedy (G. G.)** and **J. F. Collins** : Bryophytes of Mount Katahdin (*Rh.*, Vol. 3, n° 30, pp. 177-181).

733 **Macvicar (Symers M.)** : *Scapania crassiretis* Bryhn in Britain (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 462, p. 210).

734 **Meylan (Ch.)** : Catalogue des Hépatiques du Jura (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 6, pp. 615-632).

735 **Müller (Karl)** : Ueber die im Jahre 1900 in Baden gesammelten Lebermoose (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 213-223)

736 **Müller (Karl)** : Vorarbeiten zu einer Monographie der Gattung *Scapania* Dum. (*B. H. B.*, 2e série, t. I, n° 6, pp. 593-614).

737 **Schiffner (V.)** : Einige Materialien zur Moosflora des Orients (*Oe. Z.*, LIe année, n° 5, pp. 156-161).

ALGUES.

738 **Comère (Joseph)** : Note sur quelques Diatomées récoltées à Saint-Jean-de-Luz [Basses-Pyrénées] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 1-2, pp. 17-25).

739 **Piccone (A.)** : Noterelle ficologiche. XI, Pugillo di Alghe dell'isola S. Thiago [Capo Verde]. XII, Alghe rare o nuove per la ficologia ligustica. XIII, Alghe rare o nuove per la Sicilia. XIV, Pugillo di Alghe della Crimea (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 481-493).

739 *bis* **Piccone (A.)**. — *Voir* n° 722.

LICHENS.

739 *ter* **Bitter (Georg)**. — *Voir* n° 697 (1 esp. nouv.).

740 **Navas (R. P. Longin)** : Un type de végétation lichénique en Espagne (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 139, pp. 135-140).

740 *bis* **Olivier (Abbé H.)** : Quelques Lichens saxicoles des Pyrénées Orientales récoltés par feu le Dr. Goulard [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 139, pp. 133-135 [*à suivre*]). — *Voir* n° 286.

CHAMPIGNONS.

741 **Dietel (P.)** : Bemerkungen über einige Melampsoreen. II (*Hdw.*, t. XL, fasc. 3, Suppl., pp. (61)-(62)).

742 **Holway (E. W. D.)** : Mexican Fungi. III (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 5, pp. 326-338 ; 31 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 6 *Uromyces*, 18 *Puccinia*, 1 *Uredo*, 1 *Ravenelia*, 1 *Endophyllum*, 1 *Stichospora*, 3 *Coleosporium*.

743 **Patouillard (N.)** : Essai taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes (Gr. in-8, 184 pag., 74 fig. dans le texte).

743 *bis* **Rehm** (**H.**) : Beiträge zur Pilzflora von Südamerika. XIII-XVII (*Hdw.*, t. XL, fasc. 3. pp. 145-170 ; 34 esp. nouv.). — *Voir* n° 637.

Les espèces nouvelles sont réparties entre les genres *Xylaria* (2 esp.), *Myrmæcium* (1), *Pseudomeliola* (1), *Dimerosporium* (1), *Parodiella* (2) *Zukalia* (5), *Asteridium* (7), *Hyaloderma* (2), *Asterella* (1), *Asterina* (1), *Meliola* (4), *Limacinia* (1), *Molleriella* (1), *Ascomycetella* (2), *Cookella*, (1), *Taphrina* (1), *Endomyces* (1).

744 **Sydow** (**H.** und **P.**) : Erwiderung auf die Magnus'sche Besprechung unserer Arbeit « Zur Pilzflora Tirols » (*Hdw.*, t. XL, fasc. 3, Suppl., pp. (65)-(69)).

745 **Sydow** (**H.** und **P.**) : *Hapalophragmium*, ein neues Genus der Uredineen (*Hdw.*, t. XL, fasc. 3, Suppl., pp. (62)-(65), 1 fig. dans le texte).

746 **Traverso** (**G. B.**) : Micromiceti di Tremezzina (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 457-480, 1 pl. ; 3 esp. nouv.)

Les espèces nouvelles comprennent 1 *Sphærella*, 1 *Metasphæria*, 1 *Phoma*.

Nomenclature.

747 **Britten** (**James**) : « *Statice pubescens* Sm » (*J. of B.*, Vol. XXXIX n° 462, pp. 195-197).

Paléontologie.

748 **Lignier** (**Octave**) : Végétaux fossiles de Normandie. III. Etude anatomique du *Cycadeoidea micromyela* Mor. (*Mém. de la Soc. Linn. de Normandie*, t. XX, pp. 331-372, 24 fig. dans le texte et 1 pl.).

Pathologie et tératologie végétales.

749 **Müller** (**Fritz**) : Beiträge zur Kenntniss der Grasroste (*B. B. C.*, t. X, fasc. 4-5, pp. 181-212).

750 **Trotter** (**Alessandro**) : Seconda comunicazione intorno alle galle (zoocecidi) del Portogallo (*B. S. Br.*, t. XVII, fasc. 3-4, pp. 155-158).

751 **Vilhelm** (**Jan**) : Neue teratologische Beobachtungen an *Parnassia palustris* L. (*Oe. Z.*, LI° ann., n° 6, pp. 200-203, 1 fig. dans le texte).

Technique.

752 **Fiori** (**Adriano**) : Nuovo microtomo automatico a doppia rotazione (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 411-424, 6 fig. dans le texte).

753 **Rostowzew** (**S.**) : Ueber einige Methoden des Trocknens der Pflanzen für das Herbarium (*Fl.*, t. 88, fasc. III, pp. 473-478, 2 fig. dans le texte).

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Août 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 8.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

754 **Loynes (P. de)** : Les plantes du Sud-Ouest et Charles de l'Escluse (*A. S. L. B.,* 6e sér., t. V, pp. CXXVI-CXLVII).

755 **Meehan (Thomas)** : Thomas Conrad Porter (*Rh.,* Vol. 3, n° 31, pp. 191-193).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

756 **André (G.)** : Sur les débuts de la germination et sur l'évolution du soufre et du phosphore pendant cette période (*C. R.,* t. CXXXII, n° 25, pp. 1577-1579).

756 *bis* **Arbaumont (J. d')** : Sur l'évolution de la chlorophylle et de l'amidon dans la tige de quelques végétaux ligneux [*suite*] (*A. Sc. n.,* VIIIe sér., t. XIV, fasc. 1-3, pp. 125-208). — *Voir* n° 663.

757 **Cavara (F.)** : Influenza di minime eccezionali di temperatura sulle piante dell' Orto botanico di Cagliari (*B. S. b. i.,* 1901, pp. 146-156).

758 **Copeland (Edwin Bingham)** : Studies on the geotropism of stems. II. (*B. G.,* Vol. XXXI, n° 6, pp. 410-422, 3 fig. dans le texte).

759 **Coupin (Henri)** : Sur la sensibilité des végétaux supérieurs à l'action utile des sels de potassium (*C. R.,* t. CXXXII, n° 25, pp. 1582-1584).

760 **Devaux (H.)** : Généralité de la fixation des métaux par la paroi cellulaire (*C. R.,* t. CXXXIII, n° 1, pp. 58-60).

761 **Ganong (W. F.)** : The cardinal principles of morphology (*B. G.,* Vol. XXXI, n° 6, pp. 426-434).

762 **Gard** : Sur les variations de la structure anatomique considérée dans la série des entre-nœuds d'un rameau d'un an (*A. S. L. B.,* 6e sér., t. V, pp. CXVII-CXXII).

763 **Giovannozzi (Ugo)** : I movimenti igroscopici delle piante (*N. G.,* nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 2, pp. 207-237, 1 pl.).

764 **Kolkwitz (R.)** : Ueber die Athmung ruhender Samen (*B. d. b. G.,* t. XIX, fasc. 4, pp. 285-287).

765 **Nabokich (A.)** : Wie die Fähigkeit der höheren Pflanzen zum anaëroben Wachsthum zu beweisen und zu demonstriren ist (*B. d. b. G.,* t. XIX, fasc. 4, pp. 222-236, 3 fig. dans le texte).

766 **Němec (Bohumil)** : Ueber centrosomenähnliche Gebilde in vegetativen Zellen der Gefässpflanzen (*B. d. b. G.,* t. XIX, fasc. 5, pp. 301-310, 1 pl.).

767 **Němec (Bohumil)** : Ueber das Plagiotropwerden orthotroper Wurzeln (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 5, pp. 310-313, 1 fig. dans le texte).

768 **Pitard** : Dénivellements tardifs du parenchyme péricyclique (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. XLV-XLVI).

769 **Pitard** : Des lacunes schizogènes de la région péricyclique (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LXXXV-LXXXVIII).

770 **Pitard** : Étirement et aplatissement du péricycle (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LXXXII-LXXXV).

771 **Pitard** : La région péricyclique des arbres et des arbrisseaux de la flore française (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. XL-XLIII).

772 **Pitard** : Nivellement et dénivellement de la zone péricyclique hétéromère dans les tiges âgées (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. XLIII-XLIV).

773 **Pitard** : Recherches sur l'évolution et la valeur anatomique et taxinomique du péricycle des Angiospermes (Extr. des *Mémoires de la Soc. des scienc. phys. et natur. de Bordeaux,* 6e sér. t. I, 197 pag., 7 pl.).

774 **Pitard** : Relations entre l'accroissement du péricycle et des tissus corticaux (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. XLVII-LIV).

775 **Thiselton-Dyer (W. T.)** : Morphological Notes. I. Persistence of leaf-traces (*A. of B.*, Vol. XV, no LVIII, pp. 423-425, 1 pl.).

776 **Ursprung (A.)** : Beitrag zur Erklärung des excentrischen Dickenwachsthums (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 5, pp. 313-326, 1 pl.).

777 **Winterstein (E.)** : Ueber die stickstoffhaltigen Bestandtheile grüner Blätter (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 5, pp. 326-330).

778 **Zaleski (W.)** : Beiträge zur Kenntniss der Eiweissbildung in den Pflanzen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 5, pp. 331-339).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

779 **Beille** : Note sur le développement des fleurs mâles du *Cluytia Richardiana* Müll. Arg. (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CV-CVI).

780 **Beille** : Note sur le développement floral des *Vitis* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CCXXIII-CCXXIV).

781 **Beille** : Note sur l'organogénie florale des *Pedilanthus* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LXXVI-LXXVII).

782 **Beille** : Note sur l'organogénie florale des Rues (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CCXIII-CCXV).

783 **Bouygues** : Note sur l'anatomie comparée de la tige et du pétiole des Rubées et des Rosées (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. XXXII-XL).

784 **Bouygues** : Note sur le périderme de la tige aérienne de quelques Potériées ligneuses (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. XCVI-C).

785 **Bouygues** : Sur l'anatomie de la tige aérienne et du pétiole du *Neurada procumbens* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LIX-LX).

786 **Bouygues** : Sur la polystélie du pétiole du genre *Alchemilla* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LVIII-LIX).

787 **Bouygues** : Sur la polystélie partielle du pétiole de *Sanguisorba canadensis* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CXLVII-CXLIX).

788 **Cavara (F.)** : Osservazioni morfologiche sulle Gimnosperme. II. Eterogínia dell' *Ephedra campylopoda* (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 37-41).

789 **Chodat (R.)** : Note sur la variation numérique dans l'*Orchis Morio* (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 7, pp. 682-686).

790 **Ferguson (Margaret)** : The development of the pollen-tube and the division of the generative nucleus in certain species of Pines (*A. of B.*, Vol. XV, no LVIII, pp. 193-223, 3 pl.).

791 **Fernald (M. L.)** : Extreme variations of *Alisma Plantago* (*Rh.*, Vol. 3, no 31, p. 206).

792 **Gard** : Sur l'origine variable du premier périderme chez les *Vitis* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CCII-CCIII).

793 **Gard** : Sur un point de l'histologie de la tige des *Vitis* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CCVII-CCIX).

794 **Giovannozzi (Ugo)** : Sul movimento igroscopico dei rami delle Conifere (*Mlp.*, t. XV, fasc. 1, pp. 3-8).

795 **Heckel (Édouard)** : Sur la constitution de la graine de *Hernandia* rapprochée de celle de *Ravensara* (*C. R.*, t. CXXXII, no 25, pp. 1584-1586).

796 **Hérissey (H.)** : Influence du fluorure de sodium dans la saccharification, par la séminase, des hydrates de carbone contenus dans les albumens cornés des graines de Légumineuses (*C. R.*, t. CXXXIII, no 1, pp. 49-52).

796 *bis* **Kövessi (F.)** : Recherches biologiques sur l'aoûtement des sarments de la Vigne [*fin*] (*R. g. B.*, t. XIII, no 151, pp. 307-325). — *Voir* no 689.

796 *ter* **Leavitt (R. G.)** : Notes on the embryology of some New England Orchids [*suite*] (*Rh.*, Vol. 3, no 31, pp. 202-205, 1 pl.). — *Voir* no 342.

797 **Perdrigeat (C. A.)** : Anatomie comparée des Polygonées et ses rapports avec la morphologie et la classification (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. 1-91, 2 fig. dans le texte et 3 pl.).

798 **Pitard** : Sur la polystélie chez les Sterculiacées (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LXI-LXII).

799 **Schaffner (John H.)** : A contribution to the life history and citology of *Erythronium* (*B. G.*, Vol. XXXI, no 6, pp. 369-387, 6 pl.).

800 **Villani (Armando)** : Sulla localizzazione dell' alcaloide nella *Fritillaria imperialis* L. (*Mlp.*, t. XV, fasc. 1, pp. 9-17).

801 **Vrba** (**Ph. C. Franz**) : Beiträge zur Anatomie der Achsen von *Alyssum saxatile* L. (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 7, pp. 226-233, 1 pl.).

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

802 **Boodle** (**L. A.**) : Comparative anatomy of the Hymenophyllaceæ, Schizæaceæ and Gleicheniaceæ. II. On the anatomy of the Schizæaceæ (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVIII, pp. 359-421, 3 pl.).

803 **Bower** (**F. O.**) : Imperfect sporangia in certain Pteridophytes. Are they vestigial? (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVIII, pp. 225-267).

804 **Chauveaud** (**G.**) : De la formation du péricycle de la racine dans les Fougères (*B. M.*, 1901, n° 6, pp. 277-280, 4 fig. dans le texte).

805 **Chauveaud** (**G.**) : Observations sur la racine des Cryptogames vasculaires (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 1, pp. 54-55).

MUSCINÉES.

806 **Farmer** (**J. Bretland**) : The quadripolar spindle in the spore-mother-cell of *Pellia epiphylla* (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVIII, pp. 431-433).

807 **Massalongo** (**C.**) : Sopra un interessante caso di viviparità nelle Epatiche (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 169-172, 2 fig. dans le texte).

808 **Stephani** (**F.**) : Die Elaterenträger von *Calycularia* (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 7, pp. 256-258).

ALGUES.

809 **Bouilhac** (**R.**) : Sur la végétation du Nostoc punctiforme en présence de différents hydrates de carbone (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 1, pp. 55-57).

810 **Cecconi** (**Giacomo**) : Intorno alla sporulazione della *Monocystis agilis* Stein (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 132-135).

811 **Giesenhagen** (**K.**) : Ueber innere Vorgänge bei der geotropischen Krümmung der Wurzeln von *Chara* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 4, pp. 277-285, 1 pl.).

CHAMPIGNONS.

812 **Guilliermond** (**A.**) : Recherches histologiques sur la sporulation des Schizosaccharomycètes (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 4, pp. 242-244).

813 **Kolkwitz** (**R.**) : Zur Biologie von *Leptomitus lacteus* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 4, pp. 288-291).

814 **Lesage** (**Pierre**) : Germination des spores de *Penicillium* dans l'air humide (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 3, pp. 174-176).

815 **Trotter** (**A.**) : Sullo stato ecidiosporico della *Puccinia Umbilici* Guep. (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 143-144).

816 **Trow** (**A. H.**) : Observations on the biology and cytology of *Pythium ultimum* n. sp. (*A. of B.*, Vol. XV, n° LVIII, pp. 269-312, 2 pl.).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

817 **Baker (Edmund G.)** : Some british Violets. II (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 463, pp. 220-227).

818 **Béguinot (Augusto)** : Contributo alla florula dell' isola di Nisida nell'Arcipelago Napoletano (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 103-115).

819 **Béguinot (Augusto)** : La flora dei depositi alluvionali del basso corso del fiume Tevere. Studio fitogeographico (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 2, pp. 238-315).

820 **Béguinot (Augusto)** : Notizie botaniche su alcune erborazioni invernali attraverso le isole dell' Archipelago Toscano (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 44-56).

821 **Bolzon (P.) e A. de Bonis** : Contribuzione alla flora veneta (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 73-83).

822 **Bonnet (Ed.)** : Note sur les collections botaniques recueillies par la mission saharienne Foureau-Lamy (*B. M.*, 1901, nº 6, pp. 280-284; 1 esp. nouv. [*Turræa Lamyi*]).

823 **Burkill (I. H.)** : *Trifolium pratense* var. *parviflorum* (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 463, pp. 235-236).

824 **Carrier (R. P. Joseph C.)** : La flore de l'île de Montréal, Canada (*B. A. G. b.*, 10ᵉ ann., nº 140, pp. 166-173 [*à suivre*]).

825 **Casali (C.) e T. Ferraris** : Nuovi materiali per la flora irpina (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 86-92).

826 **Cavara (F.)** : Di una interessante forma di *Narcissus papyraceus* Gawl. riscontrata in Sardegna (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 42-43).

827 **Chevalier (Aug.)** : Un ancêtre présumé du Melon cultivé [*Cucumis Melo* L.] (*B. M.*, 1901, nº 6, pp. 284-287).

828 **Clark (Arthur)** : *Lysimachia punctata* in Eastern Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, nº 31, p. 201).

829 **Deane (Walter)** : Notes on the Ericaceæ of New England (*Rh.*, Vol. 3, nº 31, pp. 193-198).

830 **Drake del Castillo (E.)** : Sur des espèces végétales nouvelles de Madagascar (*C. R.*, t. CXXXIII, nº 4, pp. 239-242).

831 **Durand (Th.) et Em. de Wildeman** : Matériaux pour la flore du Congo. 10ᵉ fascicule (*B. S. B. B.*, t. XL, fasc. 1, pp. 7-41; 22 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles appartiennent aux genres *Hibiscus* (2 esp.), *Dombeya* (2), *Ochthocosmus* (1), *Oxalis* (1), *Erythrina* (1), *Fadogia* (1), *Herderia* (1), *Motandra* (1), *Streptocarpus* (1), *Dorstenia* (1), *Gladiolus* (2), *Haemanthus* (1), *Asparagus* (1), *Littonia* (1), et pour les Labiées, déterminées par M. John Briquet, aux genres *Acrocephalus* (4 esp.) et *Coleus* (1).

832 **Ferguson (A. M.)** : Crotons of the United States (*M. b. G.*, XII, pp. 33-73, 28 pl.; 1 esp. nouv.).

833 **Fernald** (**M. L.**) : *Scutellaria parvula* and *S. ambigua* (*Rh.*, Vol. 3, n° 31, pp. 198-201).

834 **Goiran** (**A.**) : Le Apocynaceæ ed Asclepiadaceæ dell'agro veronese. — Nuove stazioni veronese di *Diospyros Lotus* L. — Di una varietà di *Pistacia Terebinthus* nuova per la flora veronese (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 83-86).

835 **Goiran** (**A.**) : Sulla presenza di *Cerastium tomentosum* L. nella collina veronese (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 158-159).

836 **Hackel** (**E.**) : Neue Gräser (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 7, pp. 233-241.)

L'auteur décrit 10 espèces nouvelles de *Paspalum*.

837 **Hall** (**H. M.**) : Studies on californian plants (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 6 pp. 388-393, 1 pl.; 2 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 1 *Frasera* et 1 *Gilia*.

838 **Hallier** (**Hans**) : Neue und bemerkenswerte Pflanzen aus dem malaiisch-papuanischen Inselmeer. III (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 7, pp. 667-676, 4 pl.; 3 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 2 *Labisia* et 1 *Alocasia*.

839 **Hayek** (**August v.**) : Beiträge zur Flora von Steiermark (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 7, pp. 241-253 [*à suivre*]).

839 *bis* **Hegi** (**Gustav**) : Das obere Toesstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestell [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér. t. I, n° 7, pp. 689-736 [*à suivre*]). — *Voir* n° 711 *bis*.

840 **Hua** (**Henri**) : Aperçus botaniques fournis par la mission Chari-Sangha, (*B. M.*, 1901, n° 6, pp. 290-291).

841 **Jackson** (**A. Bruce**) : *Alopecurus hybridus* in Britain (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 463, pp. 232-234).

842 **Jumelle** (**Henri**) : Les plantes à caoutchouc du Nord-Ouest de Madagascar (*R. g. B.*, t. XIII, n° 151, pp. 289-306, 4 fig. dans le texte [*à suivre*]; 1 esp. nouv.).

L'auteur décrit une espèce nouvelle de *Landolphia*.

842 *bis* **Léveillé** (**H.**) : Essai sur la géographie botanique du Nord-Ouest de la France [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 140, pp. 174-175 [*à suivre*] — *Voir* n° 600 *bis*.

843 **Léveillé** (**H.**) : Les formes des Epilobes français. II (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 140, pp. 153-157 [*à suivre*]).

844 **Loynes** (**P. de**) : L'*Arnica montana* L. dans la Gironde (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CXXII-CXXIII).

845 **Lorenzi** (**Arrigo**) : Prime note geografiche sulla flora dell' Anfiteatro morenico del Tagliamento e della pianura friulana, con particolare riguardo alla diversa età dei terreni di trasporto (*Mlp.*, t. XV, fasc. 1, pp. 18-37).

846 **Micheletti (L.)** : *Erigeron Karwinskyanus* var. *mucronatus* DC. per errore di orticultori passato in commercio sotto il nome di *Vittadina triloba* DC. che è invece un' altra pianta (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 2, pp. 189-206).

847 **Micheletti (L.)** : Intorno alle specie italiane del genere *Lolium* e più specialmente sul *Lolium temulentum* L., *L. perenne* L. e *L. italicum* A. Br. (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 92-103).

848 **Nelson (Aven)** : Some Colorado species. — Studies in Arnicas (*B. G.*, Vol. XXXI, nº 6, pp. 394-409; 17 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent, 1 *Parosela*, 1 *Petalostemon* 1 *Gentiana*, 1 *Polemonium*, 1 *Monarda*, 1 *Eupatorium*, 1 *Colosanthus*, 4 *Kuhnia*, 2 *Lacinaria*, 4 *Arnica*.

849 **Neyraut** : Sur la découverte dans la Gironde de l'*Erica Watsoni* DC., et de quelques formes et variétés de l'*Erica ciliaris* et de l'*Erica Tetralix* (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CLX-CLXVI).

850 **Poisson (J.)** : Note sur l'*Agave Weberi* (*B. M.*, 1901, nº 5, pp. 230-232).

850 *bis* **Soltokovic (Marie)** : Die perennen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Section *Cyclostigma* [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., nº 7, pp. 258-266 [*à suivre*]). — *Voir* nº 726.

851 **Toumey (J. W.)** : An undescribed Agave from Arizona [*Agave Treleasii* n. sp.] (*M. b. G.*, XII, pp. 75-76, 2 pl.).

852 **Trelease (William)** : A Pacific-Slope Palmetto [*Sabal uresana* n. sp.] (*M. b. G.*, XII, pp. 79-80, 3 pl.).

853 **Williams (Frederic N.)** : *Antennaria dioica* var. *hyperborea* Cand. (*J. of B.*, Vol. XXXIX, nº 463, pp. 217-220, 1 pl.).

Cryptogames vasculaires.

853 *bis* **Béguinot (Augusto)**. — *Voir* nº 820.

854 **Luerssen (Chr.)** : Zur Kenntniss der Formen von *Aspidium Lonchitis* Sw. (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 4, pp. 237-247).

855 **Trelease (William)** : A cristate *Pellæa* (*M. b. G.*, XII, p. 77, 1 pl.).

Muscinées.

856 **Bergevin (Em. de)** : A propos d'une forme de l'*Eurhynchium prælongum* Br. eur. (*B. A. G. b.*, 10e ann., nº 140, pp. 146-153).

857 **Dismier (G.)** : Une journée d'herborisation au lac de Génin [Ain] (*R. br.*, 28e ann., nº 4, pp. 78-79).

858 **Douin** : Supplément aux Hépatiques d'Eure-et-Loir (*R. br.*, 28e ann., nº 4, pp. 70-73, 1 fig. dans le texte).

859 **Geheeb (A.)** : Révision des Mousses récoltées au Brésil dans la province de San-Paulo par M. Juan J. Puiggari pendant les années 1877 1882. III. Espèces du genre *Fissidens* (*R. br.*, 28e ann., nº 4, pp. 61-65; 7 esp. nouv.).

860 **Herzog** (**Th.**) : Une variation nouvelle de *Hypnum micans* Wils. espèce irlandaise trouvée dans la Forêt-Noire badoise (*R. br.*, 28e ann., n° 4, pp. 76-78).

860 *bis* **Holmes** (**E. M.**) : Kent Mosses [*fin*] (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 463, pp. 227-231). — *Voir* n° 615.

861 **Levier** (**E.**) : Nuove località dello *Sphagnum fimbriatum* Wils. in Italia e nell' Imalaia (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 2, pp. 187-188).

862 **Nicholson** (**W. E.**) : *Bryum Dixoni* Card. sp. nova (*R. br.*, 28e ann., n° 4, pp. 73-75, 1 pl.).

863 **Renauld** (**F.**) : Nouvelle classification des *Leucoloma* (*R. br.*, 28e ann., n° 4, pp. 66-70).

864 **Salmon** (**E. S.**) : *Isotachis Stephanii* sp. nov. (*R. br.*, 28e ann., n° 4, pp. 75-76, 1 pl.).

865 **Velenovsky** (**J.**) : Ein Beitrag zur Moosflora von Montenegro (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 7, pp. 254-256).

Algues.

866 **Heydrich** (**F.**) : Eine neue Kalkalge von Kaiser-Wilhelmsland (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 4, pp. 271-276).

L'auteur décrit une nouvelle espèce de *Lithophyllum*.

867 **Lemmermann** (**E.**) : Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. XIV. Neue Flagellaten aus Italien (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 5, pp. 340-348).

868 **Lemmermann** (**E.**) : Silicoflagellatæ (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 4, pp. 247-271, 2 pl.; 3 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 1 *Mesocena*, 1 *Distephanus*, 1 *Cannopilus*.

869 **Penard** (**E.**) : *Phytelios loricata*, une Protococcacée nouvelle (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 7, pp. 677-681, 1 fig. dans le texte).

Lichens.

870 **Cabanès** (**G.**) : Lichens observés dans les environs de Nîmes (Extr. du *Bull. de la Soc. d'Étude des scienc. natur. de Nîmes*, 1900, 23 pag.).

Champignons.

871 **Bresadola** (**I.**) e **Frid. Cavara** : Funghi di Vallombrosa (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 2, pp. 163-186).

872 **Giesenhagen** (**Karl**) : *Taphrina, Exoascus* und *Magnusiella* (*B. Z.*, 59e ann., Ie part., fasc. VII, pp. 115-142, 1 pl.).

873 **Magnus** (**P.**) : Ueber einige von J. Bornmüller im Jahre 1900 auf den canarischen Inseln gesammelte Uredineen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 4, pp. 292-300, 2 pl.).

874 **Massee** (**George**) and **Ernest S. Salmon** : Researches on coprophilous,

Fungi (*A. of B.*, Vol. XV, nº LVIII, pp. 313-357, 2 pl.; 2 genres nouv., 11 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles décrites par les auteurs sont réparties entre les genres suivants : *Endomyces* (1 esp.), *Saccobolus* (1), *Pleuroascus* gen. n. Perisporiacearum (1), *Eurotium* (1), *Magnusia* (1), *Sordaria* (1), *Sporormia* (1), *Microascus* (2), *Spumatoria* gen. n. Sphæriacearum (1), *Melanospora* (1).

875 **Trotter** (**A.**) : Manipolo di Micеti del Friuli (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 29-34; 1 esp. nouv. de *Rhabdospora*).

875 *bis* **Trow** (**A. H.**). — *Voir* nº 816.

Pathologie et tératologie végétales.

876 **Beauverie** (**J.**) : Essais d'immunisation des végétaux contre les maladies cryptogamiques (*C. R.*, t. CXXXIII, nº 2, pp. 107-110).

877 **Cecconi** (**Giacomo**) : Intorno ad alcune galle raccolte all' isola di Cipro (*Mlph.*, t. XV, fasc. 1, pp. 38-41).

878 **Cecconi** (**Giacomo**) : Zoocecidi della Sardegna, raccolti dal Prof. F. Cavara (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 135-143).

879 **Eriksson** (**Jakob**) : Sur l'origine et la propagation de la rouille des céréales (*A. Sc. n.*, VIIIᵉ sér., t. XIV, fasc. 1-3, pp. 1-124 [*à suivre*], 2 pl.).

880 **Migliorato** (**Erminio**) : Fasciazioni caulinari di *Laurus nobilis* L. (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 34-37).

881 **Mottareale** (**G.**) : Un caso d'isteranzia nel Pomodoro [*Lycopersicum esculentum* Mill.], con qualche considerazione sulle Amentiflore (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 160-165).

882 **Robinson** (**B. L.**) : Chloranthy in *Anemonella thalictroides* (*Rh.*, Vol. 3, nº 31, pp. 205-206).

883 **Schrenk** (**Hermann von**) : A disease of the Black Locust [*Robinia Pseudacacia* L.] (*M. b. G.*, XII, pp. 21-31, 3 pl.).

884 **Trotter** (**A.**) : Intorno ad alcune galle della Svizzera (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 165-168, 1 fig. dans le texte).

885 **Trotter** (**A.**) : Per la conoscenza della cecidoflora esotica (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 66-73).

Technique.

886 **Baroni** (**Eugenio**) : Sopra un nuovo metodo di conservazione delle piante e degli animali (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 56-60).

Sujets divers.

887 **Arcangeli** (**G.**) : Sopra una pianta di *Jubæa spectabilis* coltivata nell' Orto botanico Pisano (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 24-28).

888 **Arcangeli** (**G.**) : Sopra una pianta di *Pritchardia filifera* Wendl. coltivata nel R. Orto botanico di Pisa (*B. S. b. i.*, 1901, pp. 62-65).

889 **Bardié** : Compte rendu de la troisième excursion de la Société Linnéenne de Bordeaux en 1900, à Baulac et aux bords du Ciron (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CCX-CCXIII).

890 **Beille** : Compte rendu de la deuxième excursion de la Société Linnéenne de Bordeaux en 1900 (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CI-CIV).

891 **Bois** (**D.**) : Liste des plantes les plus intéressantes qui ont fleuri dans les serres du Muséum pendant le mois de juin 1901 (*B. M.*, 1901, n° 6, pp. 287-290).

892 **Bois** (**D.**) : Note relative aux serres du Muséum (*B. M.*, 1901, n° 4, pp. 189-192).

893 **Bois** (**D.**) : Note sur des Lilas nouveaux obtenus au Muséum par croisements (*B. M.*, 1901, n° 5, pp. 232-234).

894 **Bois** (**D.**) : Note sur les serres du Muséum : Liste des plantes qui ont fleuri dans les serres du Muséum, du 30 avril au 21 mai (*B. M.*, 1901, n° 5, pp. 234-235).

895 **Churchill** (**Joseph R.**) : A botanical excursion to Mount Katahdin (*Rh.*, Vol. 3, n° 30, pp. 147-160, 7 pl.),

896 **Cook** (**O. F.**) : Shade in Coffee culture (*U. S. Departm. of Agricult., Divis. of Botany*, Bull. n° 25, 72 pag., 16 pl.).

896 *bis* **Day** (**Mary A.**) : The Herbaria of New England [*suite*] (*Rh.*, Vol. 3, n° 31, pp. 206-208 [*à suivre*]). — *Voir* n° 555.

897 **Fairchild** (**David G.**) : Notes of travel. IV. Coffee growing in Brazil and the giant Jequitiba trees (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 5, pp. 352-354).

898 **Fairchild** (**David G.**) : Notes of travel. VI. The botanical Institute of Netherlands India (*B. G.*, Vol. XXXI, n° 6, pp. 423-425).

899 **Irish** (**H. C.**) : Garden Beans cultivated as esculents (*M. b. G.*, XII, pp. 81-165, 10 pl.).

900 **Lecomte** (**Henri**) : Coagulation des latex à caoutchouc (*B. M.*, 1901, n° 4, pp. 192-198).

901 **Loynes** (**P. de**) : Liste des plantes recueillies ou observées dans l'excursion du 1er juillet 1900 de la Société Linnéenne de Bordeaux (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CCXXII-CCXXIII).

902 **Loynes** (**P. de**) : Première excursion de 1900 de la Société Linnéenne de Bordeaux. Compte rendu botanique (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. LXXVIII-LXXX).

903 **Marchand** (**E.**) : Le Jardin botanique alpin de l'Observatoire du Pic du Midi installé et cultivé par M. Joseph Bouget (Extr. du *Bull. de la Soc. Ramond*, 1901, 1er trim., 24 pag.).

904 **Mattirolo** (**Oreste**) : Sulla importenza pratica della Botanica scientifica (*Mlp.*, t. XIV, fasc. IX-XII, pp. 369-386).

904 *bis* **Renaudet (Georges)** : Les principes chimiques des plantes de la flore de France [*fin*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., no 140, pp. 158-166). — *Voir* no 676 *ter*.

905 **Verguin** : Compte rendu d'une excursion botanique à Rochefort, Châtelaillon et à l'Ile-de-Ré (*A. S. L. B.*, 6e sér., t. V, pp. CXCVIII-CCII).

906 **Waller (Augustus D.)** : An attempt to estimate the vitality of seeds by an electrical method (*A. of B.*, Vol. XV, no LVIII, pp. 427-431).

907 **Wettstein (R. v.)** : Der internationale botanische Congress in Wien 1905 und die Regelung der botanischen Nomenclatur (*Oe. Z.*, LIe ann., no 7, pp. 266-278).

COMPTE RENDU.

N. Patouillard, *Étude taxonomique sur les familles et les genres des Hyménomycètes.* (In-8, 184 pag., 74 fig. dans le texte. — Paris, 1901, Librairie Ch. Klincksieck.)

Rompant avec la classification purement artificielle de Fries, M. Patouillard a cherché des caractères systématiques dans les *basides*, d'où la séparation des Basidiomycètes en Hétérobasidiés et Homobasidiés.

Aux premiers se rattachent les Trémellacées, les Urédinées, les Ustilaginées. Dans tous les cas, les basides produisent toujours des spores qui germent en émettant « un promycelium court terminé par une spore de deuxième génération analogue à la première ».

Dans les Homobasidiés rentrent les Exobasidiacés, parasites et anormaux, les Aphyllophoracés et les Agaricacés, saprophytes. Les Gastéromycètes en font également partie.

Les Aphyllophoracés ou Gymnocarpes ont l'hyménium indéfini, amphigène ou unilatéral sur une surface lisse, aculéolée ou poreuse; dans les Agaricacés ou Hémiangiocarpes, il est défini, typiquement infère, sur une surface plus ou moins lamelleuse. Les uns et les autres constituent les formes homobasidiées des Hyménomycètes de Fries.

Si nous entrons dans le détail des tribus et des séries, les Porés fixeront notre attention. M. Patouillard y établit une classification des plus naturelle des anciens Polypores, qui doivent former un nombre assez considérable de genres bien distincts. Dans les Hydnés nous trouvons, à côté des *Hydnum*, les *Phylacteria*, les *Caldesiella*, les *Tomentella* éloignés des *Corticium* et des *Thelephora* auxquels des liens de fausses affinités semblaient les réunir. Les Clavaires y voisinent avec les Théléphores.

Un des points les plus intéressants de la nouvelle classification,

c'est le rattachement des Bolétés aux Agaricacés. A première vue cette façon d'envisager les Bolets peut paraître étrange; l'observation montre qu'elle est au contraire tout à fait naturelle. Les Bolets sont bien des Agaricacés par « la présence d'un voile général fugace ou persistant en anneau et par le développement de leur portion hyménifère dont toutes les parties apparaissent simultanément ». Les Paxilles ne sont que des Bolets lamellés. Dans les Agaricés proprement dits, séparés des Bolétés par les Cantharellés, rentreront les *Favolus* qui ne sont que des formes porées de la série des *Lentinus* et dans lesquels on peut observer parfois un développement exagéré de la portion rayonnante des lames. Il faut remarquer aussi que dans le genre *Panus*, très voisin, les lames sont fréquemment réunies par des veines plus ou moins développées qui conduisent au *Dictyopanus*.

Les Marasmes ont été l'objet d'observations très ingénieuses qui permettent de les classer d'après l'organisation intime du chapeau; les Pratelles ne peuvent être séparées de certaines Lépiotes, des anciens mycologues, qui deviennent des *Leucocoprinus*, etc. Inutile de dire que la coloration des spores ne sert plus à l'établissement des séries : des Leucosporés et des Chromosporés se trouvent ainsi placés côte à côte. L'ensemble des caractères doit tout primer pour l'établissement des groupes, aussi bien que la présence ou l'absence d'un pore germinatif au sommet de la spore. C'est ainsi, pour prendre quelques exemples, que les Amanités comprendront des Champignons ochrosporés (*Locellina*), rhodosporés (*Pluteus*, etc.), leucosporés (*Amanita*, *Lepiota*, etc.); que les Pratelles renfermeront les *Coprinus*, les *Agaricus*, que M. Patouillard a eu l'excellente idée de conserver, les *Bolbitius*, les *Hiatula*, etc.

Dans le travail de M. Patouillard, qui devient le code que les mycologues devront à chaque instant consulter, le parallélisme a été poussé à ses extrêmes limites avec un rare bonheur; des séries comparables ont été créées, basées sur la forme du réceptacle et de la membrane hyménifère. L'enseignement qui ressort de ces recherches, poursuivies sans interruption depuis plus de vingt années, c'est que les éléments des Champignons sont extrêmement plastiques et que les basides seules sont susceptibles de résister aux causes qui amènent des modifications.

P. Hariot.

Paris. — J. Mersch, imp., 4 bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Septembre 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 9.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

908 **Legré (Ludovic)** : La Botanique en Provence au XVIIIe siècle. Le Frère Gabriel, Capucin (Marseille, 1901 ; 7 pag.).

909 **Legré (Ludovic)** : L'indigénat en Provence du Styrax officinal : Fabri de Peiresc et Pierre Pena (*B. S. b. F.,* 3e sér., t. VII, fasc. 9, pp. 401-414).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

910 **Allen (Charles E.)** : On the origin and nature of the middle lamella (*B. G.,* Vol. XXXII, n° 1, pp. 1-34).

911 **Baranetzky (J.)** : Ueber die Ursachen, welche die Richtung der Aeste der Baum-und Straucharten bedingen (*Fl.,* t. 89, pp. 138-239, 20 fig. dans le texte).

912 **Charabot (E.)** et **A. Hébert** : Recherches sur le mécanisme de l'éthérification chez les plantes (*C. R.,* t. CXXXIII, n° 8, pp. 390-391).

913 **Hattori (H.)** : Studien ueber die Einwirkung des Kupfersulfats auf einige Pflanzen (*Journ. of the College of Science,* Tokio, Vol. XV, 3, pp. 371-394, 1 pl.).

914 **Hunger (F. W. T.)** : Ueber die reducirenden Körper der Oxydase und Peroxydasereaction (*B. d. b. G.,* t. XIX, fasc. 6, pp. 374-377).

915 **Korschinsky (S.)** : Heterogenesis und Evolution. Ein Beitrag zur Theorie der Entstehung der Arten (*Fl.,* t. 89, pp. 240-363).

916 **Kusano (Shunsuke)** : Transpiration of evergreen trees in winter (*Journ. of the College of Science,* Tokio, Vol. XV, 3, pp. 313-366, 1 pl.).

917 **Longo (B.)** : Sul significato del percorso endotropico del tubetto pollinico (*Rend. d. R. Accad. dei Lincei,* Vol. X, 2e sem., 5e sér., fasc. 2, pp. 50-53).

918 **Mangin (Louis)** : Influence de la raréfaction produite dans la tige sur la formation des thylles gommeuses (*C. R.,* t. CXXXIII, n° 5, pp. 305-307).

919 **Mendel (Gregor)** : Versuche über Pflanzenhybriden (*Fl.,* t. 89, pp. 364-403).

920 **Nestler (A.)** : Der directe Nachweis des Cumarins und Theïns durch Sublimation (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 350-361, 1 pl.).

921 **Vogler (Paul)** : Ueber die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen (*Fl.*, t. 89, pp. 1-137, 1 fig. dans le texte et 4 pl.).

922 **Wieler (A.)** : Die Beeinflussung des Wachsens durch verminderte Partiärpressung des Sauerstoffes (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 366-368).

923 **Zacharias (E.)** : Beiträge zur Kenntniss der Sexualzellen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 377-396, 1 fig. dans le texte).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

924 **Bourquelot (Em.)** et **H. Hérissey** : Sur la composition de l'albumen de la graine de *Phœnix canariensis* et sur les phénomènes chimiques qui accompagnent la germiuation de cette graine (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 5, pp. 302-304).

925 **Glück (Hugo)** : Die Stipulargebilde der Monokotyledonen (Extr. des *Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg*, nouv. sér., t. VII, fasc. 1, 96 pag., 5 pl.).

926 **Hansgirg (Anton)** : Ueber die phyllobiologischen Typen einiger Fagaceen, Monimiaceen, Melastomaceen, Euphorbiaceen, Piperaceen und Chloranthaceen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 7, pp. 458-480).

927 **Klein (Julius)** : Staminodienartige Bildungen bei *Dentaria bulbifera* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 421-428, 1 pl.).

928 **Lyon (H. L.)** : Observations on the embryogeny of Nelumbo (*Minnesota botanical Studies*, Vol. II, pp. 643-655, 3 pl.).

929 **Preston (Carleton E.)** : Structural studies on Southwestern Cactaceen (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 1, pp. 35-55, 9 fig. dans le texte).

930 **Smith (Robina Silsbee)** : Aerial runners in *Trientalis americana* (*Rh.*, Vol. 3, n° 32, pp. 216-217).

931 **Thomas (Fr.)** : Anpassung der Winterblätter von *Galeobdolon luteum* an die Wärmestrahlung des Erdbodens (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 398-403).

932 **Weberbauer (A.)** : Ueber die Frucht-Anatomie der Scrophulariaceen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 7, pp. 393-457, 1 pl.).

Muscinées.

933 **Lorch (Wilhelm)** : Beiträge zur Anatomie und Biologie der Laubmoose (*Fl.*, t. 89, pp. 434-454, 32 fig. dans le texte).

Algues.

934 **Bohlin (Knut)** : Utkast till de gröna Algernas och arkegoniaternas fylogeni (Upsal, 1901 ; 43-IV pag., 1 planche, avec un résumé en allemand).

935 **Heydrich** (**F.**) : Die Entwickelungsgeschichte des Corallineen-Genus *Perispermum* Heydrich (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 409-420, 3 fig. dans le texte; 1 esp. nouv.).

936 **Hinze** (**G.**) : Ueber den Bau der Zellen von *Beggiatoa mirabilis* Cohn (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 369-374, 1 pl.).

937 **Karsten** (**G.**) : Ueber farblose Diatomeen (*Fl.*, t. 89, pp. 404-433, 1 pl.).

938 **Meyer** (**Arthur**) : Ueber Chlamydosporen und über sich mit Iod blau färbende Zellmembranen bei den Bacterien (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 428-432, 1 pl.).

939 **Thomas** (**Pierre**) : Sur la nutrition azotée de la Levure (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 5, pp. 312-314).

Champignons.

340 **Fischer** (**Ed.**): Die Uredo- und Teleutosporengeneration von *Æcidium elatinum* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 397-398).

941 **Maire** (**René**) : Les variations de la baside et la phylogénèse des Autobasidiomycètes (Extr. du *Bull. mens. des séanc. de la Soc. des Scienc. de Nancy*, 6 pag.).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

942 **Arechavaleta** (**J.**) : Flora Uruguaya [*suite*] (*A. M. M.*, t. III, pp. 305-416 [*à suivre*]).

Ce fascicule est consacré à la description des Papilionacées et des Césalpiniées.

942 *bis* **Bagnall** (**J. E.**) : The flora of Stafford [*suite*] (*J. of B.*, Vol. 39, n° 464, Suppl., pp. 49-56 [*à suivre*]). — *Voir* n° 699 *bis*.

943 **Bennett** (**Arthur**) : *Potamogeton polygonifolius* in Newfoudland (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 1, pp. 58-59).

944 **Candargy** (**Paléologos C.**) : Etude monographique de la tribu des Hordées (*Archiv. de Biolog. végét. pure et appliquée*, fasc. I [Athènes, 1901], pp. 11-68).

L'auteur donne les diagnoses latines (le travail est en grec, sauf les noms, qui sont en latin) d'une espèce nouvelle d'*Agropyrum* et d'un genre nouveau, *Triavenopsis*, créé pour une plante du Setchuen.

945 **Chamberlain** (**Edward B.**) : Preliminary lists of New England plants. VII. Boraginaceæ (*Rh.*, Vol. 3, n° 32, pp. 214-215).

946 **Cockerell** (**T. D. A.**) : A new *Sphæralcea* [*S. Martii*] (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 1, p. 60).

947 **Coincy** (**Auguste de**) : Qu'est-ce que l'*Echium Wierzbickii* Haberle? (*B. H. B.*, 2ᵉ sér., t. I, n° 8, pp. 789-792).

948 **Deane** (**Walter**) : Notes on the Umbelliferæ of New England (*Rh.*, Vol. 3, n° 32, pp. 209-213).

949 **Hackel** (**E.**) : Neue Gräser (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 8, pp. 290-295).

L'auteur décrit 3 espèces nouvelles de *Panicum*.

949 *bis* **Hayek** (**August v.**) : Beiträge zur Flora von Steiermark [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 8, pp. 295-303 [*à suivre*]). — *Voir* n° 839.

949 *ter* **Hegi** (**Gustav.**) : Das Obere Tœsstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestellt [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 8, pp. 703-824 [*à suivre*]). — *Voir* n° 839 *bis*.

950 **Huntington** (**J. W.**) : *Hottonia inflata* in Amesbury Massachusetts. Does it occur farther north? (*Rh.*, Vol. 3, n° 32, p. 216).

950 *bis* **Jumelle** (**Henri**) : Les plantes à caoutchouc du Nord-Ouest de Madagascar [*suite*] (*R. g. B.*, t. XIII, n° 152, pp. 352-362 [*à suivre*], 5 fig. dans le texte ; 1 esp. nouv. de *Mascarenhasia*). — *Voir* n° 842.

951 **Lamarlière** (**L. Géneau de**) : Contributions à la flore de la Marne [2e Note] (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VII, fasc. 9, pp. 415-422).

952 **Marshall** (Rev. **E. S.**) : Plants of North Scotland, 1900 (*J. of B.*, Vol. 39, n° 464, pp. 266-275).

953 **Moore** (**Spencer Le M.**) : Alabastra diversa. VIII (*J. of B.*, Vol. 39, n° 464, pp. 257-266, 1 pl. ; 2 genr. nouv., 14 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles décrites se répartissent entre les genres *Leurocline* gen. nov. Borraginearum (1 esp.), *Omania* g. n. Scrophulariacearum (1), *Philippia* (1), *Xysmalobium* (1), *Maradenia* (1), *Parasia* (1), *Pseudosopubia* (1), *Streptocarpus* (2), *Geniosporum* (1), *Orthosiphon* (1), *Plectranthus* (1), *Coleus* (1), *Neomüllera* (1).

954 **Pantu** (**Zach. C.**) si **A. Procopianu-Procopovici** : *Ophrys cornuta* Stev. forma *banatica* Rchb. Monografia unei plante indigene foarte rare (*Publicatiunile Societatei Naturalistilor din Romania*, n° 2, pp. 14-19, 1 pl.).

955 **Pantu** (**Zach. C.**) : Plante vasculare dela Ciorogarla, Langa Bucaresci (*Ibid.*, pp. 28-38).

956 **Procupianu-Procopovici** (**A.**) : Enumeratia plantelor vasculare dela Stanca-Stefanesci recoltate de D. Popovici A. Baznosanu (*Publicatiunile Societatei Naturalistilor din Romania*, n° 2, pp. 20-26 ; 2 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Schivereckia* et 1 *Astragalus*.

957 **Rendle** (**A. B.**) : A new *Philodendron* (*J. of B.*, Vol. 39, n° 464, pp. 277-278).

958 **Schinz** (**H.**) : Beiträge zur Kenntnis der Afrikanischen Flora. XIII (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 8, pp. 757-788 [*à suivre*] ; 50 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Aponogeton* (**H. Schinz**) ; 1 *Andropogon*, 1 *Eriochloa*, 2 *Panicum*, 2 *Aristida*, 2 *Sporobolus*, 1 *Trichopteryx*, 1 *Craspedorachis*, 1 *Phragmites*, 1 *Diplachne*, 6 *Era-*

grostis (Ed. Hackel); 2 *Stylochiton,* 1 *Amorphophallus,* 1 *Gonetropus* (N. E. Brown); 1 *Restio* (M. Masters); 1 *Eriocaulon* (H. Schinz); 2 *Bulbine,* 5 *Anthericum,* 1 *Chlorophytum,* 1 *Dasystachys,* 1 *Schizobasis,* 1 *Eriospermum,* 4 *Kniphofia,* 1 *Aloe,* 3 *Urginea,* 3 *Albuca,* 2 *Dipcadi,* 1 *Scilla* (J. G. Baker).

959 **Sennen** (Frère) : Compte rendu des recherches botaniques faites par les Frères des Écoles chrétiennes de La Nouvelle [Aude] (*B. S. b. F.,* 3e sér., t. VII, pp. 424-446).

L'auteur décrit 1 nouvelle espèce de *Centaurea,* ainsi que 4 hybrides nouveaux (1 *Galium* et 3 *Centaurea*).

959 *bis* **Soltokovic** (Marie) : Die perennen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Section *Cyclostigma* [*fin*] (*Oe. Z.,* LIe ann., n° 8, pp. 304-311, 2 cartes). — *Voir* n° 850 *bis.*

960 **Spegazzini** (Carolo) : Stipeæ platenses (*A. M. M.,* t. IV, XIX, pp. 5-56, 23 fig. dans le texte; 5 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 4 *Oryzopsis* et 1 *Stipa.*

960 *bis* **Wildeman** (E. de) et **Th. Durand** : Plantæ Gilletianæ congolenses. II (*B. H. B.,* 2e sér., t. I, n° 8, pp. 737-756 [*à suivre*]; 11 esp. nouv.). — *Voir* n° 67.

Les espèces nouvelles comprennent : 2 *Bombax,* 1 *Clausena,* 1 *Polycephalium,* 1 *Cnestis,* 1 *Tephrosia,* 1 *Dalbergia,* 1 *Ecastophyllum,* 1 *Albizzia,* 1 *Oldenlandia,* 1 *Tricalysia.*

961 **Zahlbruckner** (A.) : Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens (*Oe. Z.,* LIe ann., n° 8, pp. 273-285 [*à suivre*]; 1 esp. nouv.).

Muscinées.

962 **Dixon** (H. N.) : Three new varieties of *Hypnum fluitans* L. (*J. of B.,* Vol. 39, n° 464, pp. 275-277).

963 **Grebe** (C.) : Ein neues *Cynodontium* [*C. laxirete*] und eine neue Varietät [var. *glareola*] von *Webera annotina* (*Hdw.,* t. XL, fasc. 4, Suppl., pp. (106)-(112)).

964 **Radian** (Simeon St.) : Contributiuni la flora bryologica a Romaniei. Muscinee culese din anii 1898-1901 (*Publicatiunile Societatei Naturalistilor din Romania,* n° 2, pp. 39-46).

965 **Radian** (Simeon St.) : Muschi de la Stanca-Stefanesti (*Ibid.* p. 27).

966 **Schiffner** (Victor) : Neue Untersuchungen über *Calycularia crispula* und *Calycularia birmensis* (*Oe. Z.,* LIe ann., n° 8, pp. 285-290).

966 *bis* **Schinz** (H.). — *Voir* n° 958. **Fr. Stephani,** Hepaticæ (1 esp. nouv. de *Plagiochasma*).

Algues.

967 **Forti** (Achille) : Le recenti monografie del genere *Dinobryon.* Recensioni e note critiche (*N. N.,* 12e sér., pp. 93-100).

968 **Heydrich** (**F.**) : Einige tropische Lithothamnien (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 403-409 ; 2 esp. nouv.).

968 *bis* **Heydrich** (**F.**). — *Voir* n° 935 (1 esp. nouv. de *Perispermum*).

969 **Schmidt** (**Johs.**) : Ueber *Richelia intracellularis*, eine neue in Plankton-Diatomeen lebende Alge (*Hdw.*, t. XL, fasc. 4, Suppl., pp. (112)-(115), 1 fig. dans le texte).

970 **Schuh** (**R. E.**) : Further Notes on *Rhadinocladia* (*Rh.*, Vol. 3, n° 32, p. 218; 1 esp. nouv.).

971 **Toni** (**G. B. de**) : Alghe raccolte al Capo Sunio dal Dott. Achille Forti nell' autunno 1900 (*N. N.*, 12e sér., pp. 89-92).

Lichens.

971 *bis* **Bitter** (**Georg**) : Zur Morphologie und Systematik von *Parmelia*, Untergattung *Hypogymnia* [*suite*] (*Hdw.*, t. XL, fasc. 4, pp. 193-256 *à suivre*], 10 fig. dans le texte ; 5 esp. nouv.). — *Voir* n° 697.

Champignons.

972 **Heinricher** (**E.**) : Notiz über das Vorkommen eines Brandpilzes aus der Gattung *Entyloma* auf *Tozzia alpina* L. (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 6, pp. 362-366, 2 fig. dans le texte).

973 **Hennings** (**P.**) : Aliquot Fungi Africæ borealis a cl. Dr. G. Schweinfurth collecti (*Hdw.*, t. XL, fasc. 4, Suppl., pp. (98)-(101); 3 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles décrites comprennent : 1 *Lycoperdon*, 1 *Terfezia* et 1 *Physalospora*.

974 **Hennings** (**P.**) : Fungi Australiæ occidentalis a cl. Diels et Pritzel collecti (*Hdw.*, t. XL, fasc. 4, Suppl., pp. (95)-(97); 12 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 4 *Puccinia*, 1 *Æcidium*, 1 *Dimerosporium*, 1 *Physalospora*, 2 *Lizonia*, 1 *Sphæropsis*, 1 *Hendersonia*, 1 *Pestalozzia*.

975 **Rehm** (**H.**) : Diagnosen und kritische Bemerkungen zu « Rehm : Ascomycetes exsiccatæ Fasc. 28 » (*Hdw.*, t. XL, fasc. 4, Suppl., pp. (101)-(106)).

Les diagnoses publiées par l'auteur se rapportent à : 1 *Plicaria*, 1 *Belonium*, 1 *Physalospora*, 1 *Stigmatea*.

975 *bis* **Schinz** (**H.**). — *Voir* n° 958. **Ed. Fischer**, Fungi.

Nomenclature.

976 **Rehder** (**Alfred**) : Note on *Basilima* and *Schizonotus* of Rafinesque (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 1, pp. 56-58).

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Octobre 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 10.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

977 **Bornet** (**Edouard**) : L'œuvre scientifique de M. Max. Cornu (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 104-105).

978 **Bureau** (**Ed.**) : Discours prononcé sur la tombe de M. Cornu, au nom de la Société botanique de France (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 101-103, 1 portr.).

979 **Legré** (**Ludovic**) : La Botanique en Provence au XVIe siècle : Pierre Belon; Antoine Constantin (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 114-168).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

980 **Astruc** (**A.**) : Répartition de l'acidité dans la tige, la feuille et la fleur (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 13, pp. 491-493).

981 **Blackman** (**F. Frost**) : On the reaction of leaves to traumatic stimulation (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 533-546, 5 fig. dans le texte et 1 pl.).

982 **Church** (**Arthur H.**) : Note on phyllotaxis (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 481-490, 2 fig. dans le texte).

983 **Dawson** (**Maria**) : On the economic importance of « nitragin » (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 511-519).

984 **Gerassimow** (**J. J.**) : Ueber den Einfluss des Kerns auf das Wachsthum der Zelle (*Bullet. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou*, 1901, nos 1-2, pp. 185-220, 34 tableaux et 2 pl.).

985 **Jurie** (**A.**) : Sur un cas de déterminisme sexuel produit par la greffe mixte (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 10, pp. 445-446).

986 **Miani** (**D.**) : Ueber die Einwirkung von Kupfer auf das Wachsthum lebender Pflanzenzellen (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 7, pp. 461-464).

987 **Schneider** (**Albert**) : The probable fonction of calcium oxalate crystals in plants (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 2, pp. 142-144).

988 **Taliew** (**W.**) : Ueber den Polychroismus der Frühlingspflanzen (*B. B. C.*, t. X, fasc. 8, pp. 562-564).

988 *bis* **Vries** (**Hugo de**) : Die Mutationstheorie (T. I, 3e fasc., pp. 385-648, 65 fig. dans le texte et 2 pl.). — *Voir* n° 679.

989 **Winkler** (**Hans**) : Ueber Merogonie und Befruchtung (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 4, pp. 753-775, 3 fig. dans le texte).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

990 **Bargagli-Petrucci** (G.) : Cavità stomatifere nel genere *Ficus* (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, n° 3, pp. 492-498, 4 fig. dans le texte).

991 **Cohn** (Georg) : Vergleichend-anatomische Untersuchungen von Blatt und Achse einiger Genisteen-Gattungen aus der Subtribus der Crotalarieen Bentham-Hooker (*B. B. C.*, t. X, fasc. 8, pp. 525-561).

992 **Colozza** (Antonio) : Nuova contribuzione all' anatomia delle Alstroemeriee (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, n° 3, pp. 477-491, 1 fig. dans le texte).

993 **Dale** (Elizabeth) : On the origin, development, and morphological nature of the aërial tubers in *Dioscorea sativa* Linn. (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 490-501, 1 pl.).

994 **Ferguson** (Margaret C.) : The development of the egg and fertilization in *Pinus Strobus* (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 435-479, 3 pl.).

995 **Genau** (K.) : Physiologisches über die Entwicklung von *Sauromatum guttatum* Schott (*Oe Z.*, LI[e] ann., n° 9, pp. 321-325).

996 **Heinricher** (E.) : Die grünen Halbschmarotzer. III. *Bartschia* und *Tozzia*, nebst Bemerkungen zur Frage nach der assimilatorischen Leistungsfähigkeit der grünen Halbschmarotzer (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 4, pp. 665-752, 7 fig. dans le texte et 2 pl.).

997 **Robinson** (B. L.) : Self-strangulation in the Virginia Creeper [*Ampelopsis quinquefolia*] (*Rh.*, Vol. 3, n° 33, pp. 239-240).

998 **Strasburger** (Eduard) : Einige Bemerkungen zu der Pollenbildung bei *Asclepias* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 7, pp. 450-461, 1 pl.).

999 **Thiselton-Dyer** (W. T.) : Morphological Notes. II. Persistence of leaf-traces in Araucarieæ (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 547-550, 1 pl.).

Cryptogames vasculaires.

1000 **Lyon** (Florence May) : A study of the sporangia and gametophytes of *Selaginella apus* and *Selaginella rupestris* (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 2, pp. 124-141 [*à suivre*], 5 pl.).

Muscinées.

1001 **Lang** (William H.) : On apospory in *Anthoceros lævis* (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 503-510, 1 pl.).

1002 **Brand** (F.) : Ueber einige Verhältnisse des Baues und Wachsthums von *Cladophora* (*B. B. C.*, t. X, fasc. 8, pp. 481-521, 4 fig. dans le texte).

1003 **Miehe** (Hugo) : *Crapulo intrudens*, ein neuer mariner Flagellat (*B. d. b. G.*, t. IX, fasc. 7, pp. 433-441, 1 pl.).

Lichens.

1004 **Malme (Gust. O. An.)** : Några drag af lafvarnas inbördes kamp för tillvaron (*B. N.*, 1901, n° 4, pp. 163-179).

Champignons.

1005 **Blumentritt (Fritz)** : Ueber einen neuen, im Menschen gefundenen *Aspergillus* [*Aspergillus bronchialis* n. sp.] (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 7, pp. 442-446, 1 pl.).

1006 **Lewton-Brain (L.)** : *Cordyceps ophioglossoides* [Ehrh.] (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 521-531, 1 pl.).

1007 **Magnus (P.)** : Mycel und Aufbau des Fruchtkörpers eines neuen *Leptothyrium* (*B. d. b. G.*, t. XIX, fasc. 7, pp. 447-449, 1 pl.).

1008 **Stevens (Frank Lincoln)** : Gametogenesis and fertilization in *Albugo* (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 2, pp. 77-98 [*à suivre*], 4 pl.).

1009 **Went (F. A. F. C.)** : Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Enzymbildung durch *Monilia sitophila* [Mont.] Sacc. (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 4, pp. 611-664).

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

1010 **Baccarini (P.)** : Appunti sulla vegetazione di alcune parti della Sicilia orientale (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, n° 3, pp. 457-476).

1011 **Barry (Phillips)** : *Habenaria Hookeriana oblongifolia* in West Campton, New Hampshire (*Rh.*, Vol. 3, n° 33, p. 237).

1012 **Bray (William L.)** : The ecological relations of the vegetation of western Texas (*B. J.*, Vol. XXXII, n° 2, pp. 99-123 [*à suivre*], 6 cartes dans le texte).

1013 **Cavara (Fridiano)** : La vegetazione della Sardegna meridionale (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 3, pp. 363-415).

1014 **Erikson (Johan)** : Bidrag till det öländska Alfvarets floristik (*B. N.*, 1901, n° 4, pp. 201-207).

1015 **Fedde (Friedrich)** : Versuch einer Monographie der Gattung *Mahonia* (*B. J.*, t. XXXI, fasc. 1-2, pp. 30-133, 5 fig. dans le texte ; 7 esp. nouv.).

1016 **Fernald (M. L.)** : New stations for *Juncus subtilis* (*Rh.*, Vol. 3, n° 33, pp. 228-230).

1017 **Fernald (M. L.)** : Notes on some trees and shrubs of Western Cheshire County, New Hampshire (*Rh.*, Vol. 3, n° 33, pp. 232-236).

1018 **Freyn (J.)** : Plantæ Karoanæ amuricæ et zeaënsæ (*Oe. Z.*, LI° ann., n° 9, pp. 350-355 [*à suivre*]).

1019 **Geisenheyner (L.)** und **P. Baesecke** : Ein Ausflug nach dem Donnersberge (*D. b. M.*, XIX° ann., n° 8, pp. 122-124 [*à suivre*]).

1020 **Giraudias (L.)** : Une forme curieuse de *Geranium colombinum* [*G. colombinum* var. *mucronatum* Giraudias] (*B. A. G. b.,* 10e ann., n° 141-142, p. 216).

1020 *bis* **Hackel (E.)** : Neue Gräser (*Oe. Z.,* LIe ann., n° 9, pp. 329-336). — *Voir* n° 949.

L'auteur décrit 5 espèces nouvelles de *Panicum.*

1020 *ter* **Hayek (August v.)**: Beiträge zur Flora von Steiermark [*suite*] (*Oe. Z.,* LIe ann., n° 9, pp. 353-359 [*à suivre*]). — *Voir* n° 949 *bis.*

L'auteur décrit une nouvelle espèce de *Rubus.*

1021 **Heckel (Édouard)** : Sur une nouvelle variété de *Dioscorea pentaphylla* L. à tubercules ronds, ramassés au bas de la tige, et rouges (*B. S. b. F.,* 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 97-99).

1022 **Hedlund (T.)** : Monographie der Gattung *Sorbus* (*Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar,* t. 35, n° 1, pp. 3-147, 36 fig. dans le texte).

1022 *bis* **Hegi (Gustav)** : Das obere Toesstal und die angrenzenden Gebiete floristisch und pflanzengeographisch dargestellt [*suite*] (*B. H. B.,* 2e sér., t. I, n° 9, pp. 913-944 [*à suivre*]. — *Voir* n° 949 *ter.*

1023 **Hildebrand (Friedrich)** : Ueber *Cyclamen Pseud-ibericum* nov. spec. (*B. B. C.,* t. X, fasc. 8, pp. 522-524).

1024 **Hy** (Abbé) : Sur le *Peucedanum Schottii* Besser (*B. S. b. F.,* 4e sér., t. I, fas. 3-4, pp. 105-107).

1025 **Jœnsson (B.)** : Ytterligare bidrag till kännedomen om masurbildningarne hos Myrtaceerna, särskildt hos slägtet *Eucalyptus* Lehr. [avec un résumé en allemand] (*B. N.,* 1901, n° 4, pp. 181-200).

1026 **Jones (L. R.)** : *Lathyrus tuberosus* in Vermont (*Rh.,* Vol. 3, n° 33, pp. 230-231).

1027 **Ladurner (Arthur)** : Zur Flora von Meran in Südtirol (*D. b. M.,* XIXe ann., n° 9, pp. 140-142).

1027 *bis* **Lavergne (L.)** : Herborisations cantaliennes, 1900 [*suite*] (*B. A. G. b.,* 10e ann., n° 141-142, pp. 207-209). — *Voir* n° 716.

1027 *ter* **Léveillé (H.)** : Essai sur la Géographie botanique du Nord-Ouest de la France [*suite*] (*B. A. G. b.,* 10e ann., n° 141-142, pp. 214-215). — *Voir* n° 842 *bis.*

1028 **Léveillé (H.)** : L'*Œnanthe crocata* en Loir-et-Cher (*B. A. G. b.,* 10e ann., n° 141-142, p. 207).

1029 **Léveillé (H.)** : Les *Carex* de la Mayenne (*B. A. G. b.,* 10e ann., n° 141-142, pp. 215-216).

1030 **Léveillé (H.)** : Un *Ranunculus* nouveau de l'Équateur (*B. A. G. b.,* 10e ann., n° 141-142, p. 209).

1030 *bis* **Léveillé** (**H.**) et R. P. **Eug. Vaniot** : Les *Carex* du Japon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., no 141-142, pp. 195-205 [*à suivre*], 5 esp. nouv.). — *Voir* no 718 *bis*.

1031 **Moore** (**Spencer Le M.**) : Some recent additions to the British Museum Acanthaceæ (*J. of B.*, Vol. 39, no 465, pp. 300-305; 7 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Thunbergia*, 2 *Blepharis*, 1 *Neuracanthus* et 3 *Justicia*.

1032 **Murr** (**J.**) : Weiteres über Orchideen Südtirols (*D. b. M.*, XIXe ann., no 8, pp. 113-118, 1 pl.).

1033 **Radlkofer** (**L.**) : Ueber zwei Connaraceen (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 9 pp. 890-891).

1034 **Reynier** (**Alfred**) : Annotations botaniques provençales (*B. A. G. b.*, 10e ann., no 141-142, pp. 183-189).

1035 **Rottenbach** (**H.**) : Zur Flora von Oberstdorf im Allgäu (*D. b. M.*, XIXe ann., no 9, pp. 129-131).

1035 *bis* **Schinz** (**Hans**) : Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Flora [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 9, pp. 852-889 [*à suivre*]; 53 esp. nouv.). — *Voir* no 958.

Les espèces nouvelles comprennent : 2 *Scilla*, 1 *Pseudogaltonia*, 6 *Ornithogalum*, 2 *Lachenalia*, 1 *Dracæna* (**Baker**); 1 *Anthericum*, 1 *Eriospermum* (**Schinz**); 3 *Hypoxis*, 1 *Crinum*, 2 *Moræa*, 1 *Geissorhiza*, 3 *Hesperantha*, 2 *Tritonia*, 1 *Synnotia*, 2 *Babiana*, 5 *Gladiolus*, 1 *Watsonia*, 1 *Freesia* (**Baker**); 1 *Loranthus*, 1 *Sericocoma*, 1 *Anacampseros*, 1 *Neurada*, 1 *Crotalaria*, 1 *Erythroxylon*, 1 *Claoxylon*, 3 *Combretum*, 1 *Cuscuta*, 1 *Oldenlandia* (**Schinz**) ; 1 *Corallocarpus*, 2 *Cucumis*, 2 *Kedrostis* (**Cogniaux**).

1036 **Vaccari** (**Lino**) : Flora cacuminale della valle d'Aosta (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, fasc. 3, pp. 416-439 [*à suivre*]).

1036 *bis* **Wildeman** (**E. de**) et **Th. Durand** : Plantæ Gilletianæ congolenses [*fin*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 9, pp. 825-852 ; 1 genre nouv., 10 esp. nouv.) — *Voir* no 960 *bis*.

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Tricalysia*, 1 *Helichrysum*, 1 *Calyptrocarpus*, 2 *Anthocleista*, 1 *Plectranthus*, 1 *Dorstenia*, 1 *Bosqueiopsis* (nov. gen. Urticacearum), 1 *Rhektophyllnm*, 1 *Anubias*.

1037 **Williams** (**Frédéric N.**) : On *Ianthe*, a genus of Hypoxidaceæ (*J. of B.*, Vol. 39, no 465, pp. 289-294, 1 pl.).

1038 **Williams** (**Frédéric N.**) : Un nouveau *Dianthus* du N.-O. Himalaya (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, no 9, p. 892).

1038 *bis* **Zschacke** (**Hermann**) : Beiträge zur Flora Anhaltina [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., no 9, pp. 131-133). — *Voir* no 276.

CRYPTOGAMES VASCULAIRES.

1039 **Davenport** (**George Edward**) : Miscellaneous Notes on New England. Ferns and allies (*Rh.*, Vol. 3, no 33, pp. 223-225).

1040 **Metcalf (Haven)** : Notes on the Ferns of Maranocook, Maine (*Rh.*, Vol. 3, nº 33, pp. 236-237).

1041 **Robinson (B. L.)** : *Lycopodium clavatum* var. *monostachyon* in Northern Maine (*Rh.*, Vol. 3, nº 33, pp. 237-238).

1041 *bis* **Wildeman (E. de) et Th. Durand.** — *Voir* nº 1036 *bis*.

Muscinées.

1042 **Dismier (G.)** : Le *Bryum pallescens* Schl. aux environs de Paris (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 95-96).

1043 **Douin** : Le *Jungermannia obtusa* Lindb. au Mont-Dore (*R. br.*, 28e ann., nº 5, pp. 104-105).

1044 **Guinet (A.)** : Récoltes bryologiques aux environs de Genève (*R. br.*, 28e ann., nº 5, pp. 97-100).

1045 **Levier (E.)** : Contribution à la florule bryologique et lichénologique de Madagascar (*R. br.*, 28e ann., nº 5, pp. 88-97).

Cette liste comprend, comme espèces nouvelles, 0 Mousses (1 *Brachymenium*, 1 *Bryum*, 3 *Leucoloma*, 1 *Trichosteleum*) et 3 Hépatiques (1 *Cephalozia*, 1 *Plagiochila*, 1 *Tylimanthus*).

1046 **Martin (A.)** : Muscinées de l'île de Jersey (*R. br.*, 28e ann., nº 5, pp. 100-104).

1046 *bis* **Renauld (F.)** : Nouvelle classification des *Leucoloma* [suite] (*R. br.*, 28e ann., nº 5, pp. 85-87). — *Voir* nº 863.

1047 **Wheldon (J. A.)** and **Albert Wilson** : Mosses of West Lancashire (*J. of B.*, Vol. 39, nº 465, pp. 294-299).

1047 *bis* **Wildeman (E. de) et Th. Durand.** — *Voir* nº 1036 *bis*.

Lichens.

1048 **Du Colombier** : Contribution à la flore lichénologique du Loiret : Catalogue des Lichens rencontrés aux environs d'Orléans dans un rayon de 8 à 10 kilomètres (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 91-94).

1048 *bis* **Levier (E.).** — *Voir* nº 1045.

1049 **Navas (R. P. Longinos)** : Ensayo de distribucion geografica de las liquenes del género *Parmelia* hallados en la Peninsula Ibérica (*B. A. G. b.*, 10e ann., nº 141-142, pp. 189-195).

1050 **Payot (V.)** et abbé **Harmand** : Lichens recueillis sur le massif du Mont-Blanc (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 65-91).

1050 *bis* **Zahlbruckner (A.)** : Vorarbeiten zu einer Flechtenflora Dalmatiens [*fin*] (*Oe. Z.*, LIe ann., nº 9, pp. 336-350; 4 esp. nouv.). — *Voir* nº 961.

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Lecanora*, 1 *Lecania*, 1 *Caloplaca*, 1 *Rinodina*.

Champignons.

1050 *ter* **Blumentritt** (**Fritz**). — *Voir* n° 1005.

1051 **Boudier** (**Em.**) : Note sur deux nouvelles espèces de Champignons [*Cercosporella Narcissi* et *Scopularia Clerciana*] (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 110-113, 1 pl.).

1052 **Boudier** (**E.**) : Nouvelles notes sur l'*Agaricus hæmatospermus* Bull. et le *Chitonia Pequinii* Boud. (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 3, pp. 175-179).

1053 **Lagarde** (**J.**) : Hyménomycètes des environs de Montpellier (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 3, pp. 193-246).

1054 **Lindroth** (**J. I.**) : Uredineæ novæ (Extr. des *Meddel. fr. Stockholms Högskolas botaniska Institut*, t. IV, 1901, 8 pag.; 30 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent 4 *Æcidium*, 1 *Cæoma*, 1 *Uredo*, 1 *Uromyces*, 23 *Puccinia*.

1055 **Patouillard** (**N.**) : Champignons algéro-tunisiens nouveaux ou peu connus (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 3, pp. 182-188 [*à suivre*]) 2 pl.; 1 genre nouv., 2 esp. nouv.).

L'auteur décrit un genre nouveau d'Urédinées (*Zagouania*) avec une espèce, et une espèce nouvelle d'*Uredo*.

1056 **Rolland** (**L.**) : Une nouvelle espèce de *Ganoderma* (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 3, pp. 180-181, 1 pl.).

1057 **Webster** (**H.**) : Boleti collected at Alstead, New Hampshire [Additional Notes] (*Rh.*, Vol. 3, n° 33, pp. 226-228).

1057 *bis* **Wildeman** (**E. de**) et **Th. Durand**. — *Voir* n° 1036 *bis*.

Pathologie et tératologie végétales.

1058 **Catta** (**J. D.**) et **A. Maige** : Sur l'apparition du Rot blanc [*Charrinia Diplodiella*] en Algérie (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 10, pp. 444-445).

1059 **Guéguen** (**F.**) : Action du *Botrytis cinerea* sur les greffes-boutures (*B. S. m. F.*, t. XVII, fasc. 3, pp. 189-192, 5 fig. dans le texte).

1060 **Lamarlière** (**L. Géneau de**) : Sur quelques anomalies de la fleur de l'*Hemerocallis fulva* L. (*R. g. B.*, t. XIII, n° 152, pp. 337-351, 16 fig. dans le texte).

1061 **Perez** (**T. de Stefani**) : Contribuzione all' entomocecidiologia della flora sicula (*N. G.*, nouv. sér., Vol. VIII, n° 3, pp. 440-455 [*à suivre*]).

1062 **Ray** (**Julien**) : Cultures et formes atténuées des maladies cryptogamiques des végétaux (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 5, pp. 307-309).

1063 **Velenovsky** (**J.**) : Abnormale Blüten der *Forsythia viridissima* Lindl. (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 9, pp. 325-328, 1 fig. dans le texte).

1064 **Ward** (**H. Marshall**) : The Bromes and their Rust-Fungus (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 560-562).

Technique.

1065 **Chamberlain (Ch. J.)** : Methods in plant histology (in-8, 159 pag., 73 fig. dans le texte. — Chicago, 1901).

1066 **Hall (A. D.)** : Simple apparatus for the measurement of transpiration from a shoot (*A. of B.*, Vol. XV, n° LIX, pp. 558-560, 1 fig. dans le texte).

Sujets divers.

1067 **Beauverd (Gustave)** : Compte rendu de la première session de l'Association internationale des Botanistes tenue à Genève les 6, 7 et 8 août 1901 (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 9, pp. 893-912).

1068 **Bois (D.)** : L'ousounifing [*Plectranthus Coppini* Max. Cornu], Labiée à tubercule comestible (*B. S. b. F.*, 4e sér., t. I, fasc. 3-4, pp. 107-110 1 fig. dans le texte).

1068 *bis* **Day (Mary A.)** : The Herbaria of New England [*suite*] (*Rh.*, Vol. 3, n° 32, pp. 219-222; n° 33, pp. 240-244 [*à suivre*]). — *Voir* n° 896 *bis*.

1069 **Jacobasch (E.)** : Phänologische Beobachtungen (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 9, pp. 133-136).

1070 **Lecomte (Henri)** [avec la collaboration de **Ch. Chalot**] : Le Vanillier, sa culture; préparation et commerce de la vanille (in-8, 228 pag., 28 fig. dans le texte. — Paris, C. NAUD, éditeur).

Conçu dans le même esprit que les précédents ouvrages de l'auteur sur le Cacayoer, le Caféier, les arbres à gutta et le coton, ce nouveau volume de la *Bibliothèque des cultures coloniales* est appelé à rendre les mêmes services, et ne saurait manquer de recevoir un accueil favorable de tous ceux qui s'intéressent au développement des entreprises agricoles de nos colonies.

Il est divisé en XVI chapitres : I, Historique; II, Caractères botaniques du Vanillier; III, Conditions de climat et de sol; IV, Création d'une vanillerie; V, Entretien d'une vanillerie; VI, Parasites animaux et végétaux; VII, Pollinisation et fécondation; VIII, Cueillette et préparation; IX, Préparation et emballage; X, Chimie de la vanille; XI, Altérations, falsifications, vanillisme; XII, Production de la vanille au Mexique et dans les colonies étrangères; XIII, Production dans les colonies françaises d'Amérique; XIV, Production dans les colonies françaises d'Asie, d'Afrique et d'Océanie; XV, Commerce de la vanille en France et dans les pays étrangers; XVI, Index bibliographique.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

JOURNAL DE BOTANIQUE

15e année. — Novembre 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 11.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

1071 **Dalla Torre (v.)** : Zwei seltene Flechtenwerke (*Oe. Z.*, LIe. ann., n° 10, pp. 397-399).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

1072 **Church (A. H.)** : On the relation of phyllotaxis to mechanical laws. Part I. Construction by orthogonal trajectories (in-8, 78 pag., 15 fig. dans le texte et 10 pl. — Londres, 1901, Librie Williams et Norgate).

1073 **Nagel (W. A.)** : Phototaxis, Photokinesis und Unterschiedsempfindlichkeit. Kritische Betrachtungen (*B. Z.*, 59e ann., IIe part., n° 19, pp. 289-299).

1074 **Strasburger (Eduard)** : Ueber Plasmaverbindungen pflanzlicher Zellen (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 3, pp. 493-610, 2 pl.).

1075 **Zawodny** : Ueber die physiologische Bedeutung und Thätigkeit der Wurzeln [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 8, pp. 118-122 [*à suivre*]).

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

1076 **Ducamp (L.)** : Développement de l'embryon chez le Lierre [*Hedera Helix*] (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 17, pp. 151-153).

1077 **Ishikawa (C.)** : Ueber die Chromosomenreduction bei *Larix leptolepis* Gord. (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 1, pp. 6-7).

1078 **Höhlke (F.)** : Ueber die Harzbehälter und die Harzbildung bei den Polypodiaceen und einigen Phanerogamen (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 1, pp. 8-45, 2 pl.).

1079 **Zawodny** : Beiträge zur Kenntniss des Blattkohls (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 1, pp. 46-51).

Cryptogames vasculaires.

1080 **Bertrand (C. Eg.)** et **F. Cornaille** : Les pièces libéroligneuses élémentaires du stipe et de la fronde des Filicinées actuelles : I. Le faisceau bipolaire et le divergeant (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 14, pp. 524-526). — II. Modifications du divergeant ouvert. Le divergeant fermé. La pièce apolaire. La masse libéroligneuse indéterminée (*Ibid.*, n° 15, pp. 546-548).

1080 *bis* **Höhlke (F.)**. — *Voir* n° 1078.

1080 *ter* **Lyon (Florence May)** : A study of the sporangia and gametophytes of *Selaginella apus* and *S. rupestris* [suite] (*B. G.*, t. XXXII, n° 3, pp. 170-194). — *Voir* n° 1000.

Lichens.

1081 **Bitter (Georg)** : Ueber die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluss äusserer Bedingungen auf ihr Wachsthum (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 3, pp. 421-492, 9 fig. dans le texte et 7 pl.).

Champignons.

1082 **Mayenburg (Ottomar Heinsius von)** : Lösungsconcentration und Turgorregulation bei den Schimmelpilzen (*J. w. B.*, t. XXXVI, fasc. 3, pp. 381-420).

1083 **Ruhland (W.)** : Zur Kenntniss der intracellularen Karyogamie bei den Basidiomyceten (*B. Z.*, 59e ann., Ie part., fasc. X, pp. 187-206, 1 pl.).

1083 *bis* **Stevens (Frank Lincoln)** : Gametogenesis and fertilization in *Albugo* [suite] (*B. G.*, t. XXXII, n° 3, pp. 157-169 [*à suivre*], 1 fig. dans le texte). — *Voir* n° 1008.

Flores, Ouvrages généraux.

1084 **Halacsy (E. de)** : Conspectus Floræ græcæ [*suite*] (Vol. I, fasc. III, pp. 577-825. — Leipsig, 1901, Librie G. Engelmann).

Ce fascicule, qui complète le premier volume, comprend la fin des Crassulacées, les Mésembrianthémacées, les Grossulariacées, les Saxifragacées, les Parnassiacées, les Ombellifères, les Araliacées, les Cornacées, les Loranthacées, les Caprifoliacées, les Rubiacées, les Valérianacées, les Dipsacées, avec la table des noms de familles, genres, espèces, variétés et synonymes contenus dans le volume.

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

1085 **Adamovic (Lujo)** : Die Sibljak-Formation, ein wenig bekanntes Buschwerk der Balkanländer (*B. J.*, t. XXXI, fasc. 1-2, pp. 1-29).

1086 **Andrews (A. Le Roy)** : A natural hybrid between *Habenaria lacera* and *H. psychodes* (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, pp. 245-248).

1086 *bis* **Bagnall (J. E.)** : The flora of Staffordshire [*fin*] (*J. of B.*, Vol. 39, n° 466, Suppl., pp. 65-74). — *Voir* n° 942 *bis*.

1086 *ter* **Bray (William L.)** : The ecological relations of the vegetation of Western Texas [*suite*] (*B. G.*, t. XXXII, n° 3, pp. 195-217 [*à suivre*], 7 fig. dans le texte). — *Voir* n° 1012.

1087 **Brewster (William)** : *Euphorbia corollata* at Concord, Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, p. 253).

1087 *bis* **Carrier (R. P. J. C.)** : La flore de l'île de Montréal, Canada [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 143, pp. 228-232 [*à suivre*]). — *Voir* n° 824.

1088 **Fairchild (David G.)** : Notes of travel. VII. A tropical forest in Ceram (*B. G.*, t. XXXII, n° 3, pp. 218-221).

1089 **Fernald** (**M. L.**) : *Scirpus supinus* and its North American allies (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, pp. 249-252).

1089 *bis* **Fedtschenko** (**Olga** et **Boris**) : Matériaux pour la flore du Caucase [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 10, pp. 945-972). — *Voir* n° 258.

1089 *ter* **Freyn** (**J.**) : Plantæ Karoanæ amuricæ et zeaënsæ [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 10, pp. 374-384 [*à suivre*]). — *Voir* n° 1018.

1090 **Gürke** (**M.**) : Eine neue *Mayaca*-Art aus Afrika (*B. J.*, t. XXXI, fasc. 1-2, Suppl. n° 69, pp. 1-2).

1090 *bis* **Hackel** (**E.**) : Neue Gräser [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 10, pp. 366-374; 9 esp. nouv. de *Panicum*). — *Voir* n° 1020 *bis*.

1090 *ter* **Hayeck** (**August v.**) : Beiträge zur Flora von Steiermark [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 10, pp. 384-396 [*à suivre*], 1 pl.). — *Voir* n° 1020 *ter*.

1090 *quat.* **Hegi** (**Gustav**) : Das obere Tösstal [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 10, pp. 1041-1072 [*à suivre*]). — *Voir* n° 1022 *bis*.

1091 **Hiern** (**W. P.**) : *Limosella aquatica* L. var. *tenuifolia* Hook. f. (*J. of B.*, Vol. 39, n° 466, pp. 336-339, 1 pl. *p. p.*).

1091 *bis* **Jumelle** (**Henri**) : Les plantes à caoutchouc du Nord-Ouest de Madagascar [*fin*] (*R. g. B.*, t. XIII, n° 153, pp. 390-401, 4 fig. dans le texte). — *Voir* n° 950 *bis*.

1091 *ter* **Léveillé** (**H.**) et R. P. **Eug. Vaniot** : Les *Carex* du Japon [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 143, pp. 217-227 [*à suivre*]; 1 esp. nouv.). — *Voir* n° 1030 *bis*.

1092 **Rendle** (**A. B.**) : Notes on *Trillium* (*J. of B.*, Vol. 39, n° 466, pp. 321-335, 1 pl. *p. p.*; 1 esp. nouv.).

1092 *bis* **Schinz** (**Hans**) : Beiträge zur Kenntnis der afrikanischen Flora [*fin*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 10, pp. 973-1006). — *Voir* n° 1035 *bis*.

1093 **Schlechter** (**Rudolph**) : Monographia der Diseæ (*B. J.*, t. XXXI, fasc. 1-2, pp. 134-288 [*à suivre*], 4 pl.).

1094 **Vierhapper** (**Fritz**) : Zur systematischen Stellung des *Dianthus cæsius* Sm. (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 10, pp. 361-366 [*à suivre*]).

Cryptogames vasculaires.

1095 **Andrews** (**A. Le Roy**) : Several uncommon Fern-allies from northwestern Massachusetts (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, pp. 252-253).

1096 **Christ** (**H.**) : Filices Faurieanæ (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 10, pp. 1013-1021; 7 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 2 *Polypodium*, 1 *Diplazium*, 1 *Athyrium*, 1 *Aspidium*, 2 *Alsophila*.

1097 **Woolson** (**G. A.**) : A third New England station for *Asplenium ebenoides* (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, pp. 248-249).

MUSCINÉES.

1098 **Ingham (Wm.)** : Yorkshire Mosses (*J. of B.*, Vol. 39, n° 466, p. 340).

1099 **Lett (H. W.)** : Mosses new to Ireland (*J. of B.*, Vol. 39, n° 466, p. 343).

1100 **Müller (Karl)** : *Scapania Massalongi* C. Müll. Frib. n. sp. und ihre nächsten Verwandten (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 1, pp. 1-5, 1 pl.).

1101 **Salmon (Ernest S.)** : Bryological Notes (*J. of B.*, Vol. 39, n° 466, pp. 339-341).

1101 *bis* **Stephani (Franz)** : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 10, pp. 1022-1040 [*à suivre*]; 2 esp. nouv.). — *Voir* n° 620 *bis*.

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Stephaniella* et 1 *Jamesoniella*.

ALGUES.

1102 **Schmidle (Wilhelm)** : *Rhodoplax Schinzii* Schmidle et Wellheim, ein neues Algengenus (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 10, pp. 1007-1012, 1 pl.).

LICHENS.

1102 *bis* **Monguillon (E.)** : Catalogue des Lichens de la Sarthe [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 143, pp. 236-248 [*à suivre*]). — *Voir* n° 626 *bis*.

1102 *ter* **Olivier (Abbé H.)** : Quelques Lichens saxicoles des Pyrénées-Orientales récoltés par feu le Dr. Goulard [*suite*] (*B. A. G. b.*, 10e ann., n° 143, pp. 233-236 [*à suivre*]). — *Voir* n° 740 *bis*.

CHAMPIGNONS.

1103 **Constantineanu (J. C.)** : Contributions à la flore mycologique de la Roumanie (*R. g. B.*, t. XIII, n° 153, pp. 371-389, 9 fig. dans le texte; 3 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Olpidiopsis*, 1 *Rhizophidium* et 1 *Nowakowskiella*.

1104 **Jaap (Otto)** : Ein kleiner Beitrag zur Pilzflora von Tirol [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 9, pp. 136-140 [*à suivre*]).

Nomenclature.

1105 **Tilden (Josephine E.)** : *Hydrocoleum Holdeni* nom. nov. (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, p. 254).

Paléontologie.

1106 **Renault (B.)** : Sur quelques Fougères hétérosporées (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 17, pp. 648-651, 5 fig. dans le texte).

Pathologie et tératologie végétales.

1107 **Jaczewski (A. de)** : Sur une maladie cryptogamique du Genévrier [*Exosporium juniperinum*] (*Rev. mycol.*, 23e ann., n° 90, pp. 49-50).

1108 **Molliard (Marin)** : Fleurs doubles et parasitisme (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 15, pp. 548-551).

L'auteur est amené par ses observations à considérer la duplicature des fleurs comme pouvant provenir, chez certaines plantes, d'une association parasitaire s'exerçant aux dépens des organes souterrains de ces plantes.

Sujets divers.

1108 *bis* **Day (Mary A.)** : Herbaria of New England [*suite*] (*Rh.*, Vol. 3, n° 34, pp. 255-262 [*à suivre*]). — *Voir* n° 1068 *bis*.

1109 **Krasan (Franz)** : Beitrag zur Klärung einiger phytographischer Begriffe (*B. J.*, t. XXXI, fasc. 1-2, Suppl. n° 69, pp. 3-38).

1110 **Prowazek (S.)** : Nachträgliche Bemerkung zu dem Aufsatz : « Kerntheilung und Vermehrung der *Polytoma* », diese Zeitschrift, Jahrg. 1901, nr. 2 (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 10, p. 400, 1 fig. dans le texte).

COMPTE RENDU.

Comère (J.), *Les Desmidiées de France* (gr. in-8, 224 pag., 16 pl. — Paris, 1901, Librairie P. Klincksieck).

On doit savoir gré à M. Comère de nous avoir donné un catalogue descriptif des Desmidiées françaises. Ces jolies petites Algues, aussi élégantes que variées de forme, se rencontrent un peu partout et on est souvent embarrassé pour les déterminer. Le livre que vient de publier M. Comère permettra désormais de le faire d'autant plus facilement qu'on y trouvera figurées en 16 planches toutes les espèces recueillies en France jusqu'à ce jour.

Les régions qui ont fourni le plus de documents à M. Comère sont : la Normandie, si bien explorée par de Brébisson, les environs de Paris, que M. Paul Petit a parcourus dans tous les sens, les Vosges et les Pyrénées.

La classification suivie par l'auteur est à peu près, sauf quelques modifications, celle de MM. Lundell, F. Gay, de Toni. Les Desmidiées sont subdivisées en deux sous-familles : Desmidiées libres et Desmidiées filamenteuses. Le groupe des Cosmocladiées a été réuni à celui des Cosmariées; la tribu des Docidiées a été jointe à celle des Clostériées, et celle des Micrastériées a été divisée en deux autres d'après la forme des chromoleucites, qui sont formés de baudelettes rayonnantes (Cosmariées) ou disposés en plaques pariétales (Micrastériées).

La sous-famille des Desmidiées filamenteuses comprend deux sec-

tions : l'une renferme les formes à cellules enveloppées d'une gaine muqueuse, l'autre le genre *Gonatozygon*.

Trois cent trente espèces et quelques variétés se trouvent décrites, dont 315 Desmidiées libres et 15 filamenteuses. Les *Cosmarium* sont représentés par 82 espèces, les *Staurastrum* par 72, les *Closterium* par 50.

La région vosgienne parait être la plus riche, puis viennent la Normandie et les environs de Paris. Il semble résulter de la distribution des Desmidiées en France que les parties septentrionales de notre pays sont beaucoup plus riches que les parties méridionales, et surtout en espèces ornementées. La flore du midi de la France se distingue par la simplicité relative de ses formes.

P. HARIOT.

NOUVELLES.

M. Camille SAUVAGEAU, professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Dijon remplace à l'Université de Bordeaux M. le professeur Millardet.

Il est remplacé à Dijon par M. QUÉVA, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lille.

Nous apprenons la mort de M. L.-J. LÉGER, maître de conférences à la Faculté des sciences et professeur suppléant à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de l'Université de Caen, décédé à l'âge de trente-six ans.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis Av. de Châtillon

JOURNAL DE BOTANIQUE

14e année. — Décembre 1901.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE N° 12.

Biographie, Bibliographie, Histoire de la Botanique.

1111 **Malinvaud**: Lettres d'Augustin Pyramus de Candolle à Bonjean de Chambéry (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. LXV-LXXI).

1112 **Olivier (Ernest)**: Note sur l'herbier de Gérard (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. CXV-CXVI).

1113 **Penzig (O.)**: Antonio Piccone. Cenno necrologico (*Mlp.*, Vol. XV, fasc. II-III, pp. 92-100).

Biologie, morphologie et physiologie générales.

1113 *bis* **Arbaumont (J. d')**: Sur l'évolution de la chlorophylle et de l'amidon dans la tige de quelques végétaux ligneux [*fin*] (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIV, n° 4-6, pp. 209-212). — *Voir* n° 663.

1114 **Bourquelot (Emile)**: Recherches, dans les végétaux, du sucre de canne à l'aide de l'invertine et des glucosides à l'aide de l'émulsine (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 17, pp. 690-692).

1115 **Dandeno (James B.)**: The application of normal solutions to biological probleme (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 4, pp. 229-237).

1116 **Daniel (L.)**: Comparaison anatomique entre le greffage, le pincement et la décortication annulaire (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 21, pp. 837-840).

1117 **Friedel (Jean)**: Sur l'assimilation chlorophyllienne en automne (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 21, pp. 840-841).

1118 **Johnson (T. C.)**: Intramolecular respiration (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 4, pp. 303-304).

1119 **Kosaroff (D.)**: Untersuchungen über die Wasseraufnahme der Pflanzen (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 2, pp. 60-80).

1120 **Sonntag (P.)**: Ueber einen Fall des Gleitens mecanischer Zellen bei Dehnung der Zellstränge (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 2, pp. 98-100).

1121 **Van Tieghem (Ph.)**: L'œuf des plantes considéré comme base de leur classification (*A. Sc. n.*, 8e sér., t. XIV, n° 4-6, pp. 213-390).

1121 *bis* **Zawodny**: Ueber die physiologische Bedeutung und Thätigkeit der Wurzeln [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 11, pp. 161-162). — *Voir* n° 1075.

Biologie, morphologie et physiologie spéciales.

Phanérogames.

1122 **Andrews** (**Frank Marion**) : Karyokinesis in *Magnolia* and *Liriodendron* with special reference to the behavior of the chromosomes (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 2, pp. 134-142, 1 pl.).

1123 **Brunotte** (**Camille**) : Observations sur l'inflorescence de *Leontopodium alpinum* L. et sur deux Renoncules de la flore lorraine (*R. g. B.*, t. XIII, n° 154, pp. 427-433, 1 pl.).

1124 **Carlson** (**G. W. F.**) : Ett par afvikande former af *Succisa pratensis* (*B. N.*, 1901, n° 5, pp. 224-226, 1 fig. dans le texte).

1125 **Dehérain** (**P. P.**) et **C. Dupont** : Sur l'origine de l'amidon du grain de blé (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 20, pp. 774-778).

1126 **Ducamp** (**L.**) : Recherches sur la formation de l'ovule et du sac embryonnaire dans les Araliacées, et sur les modifications dont le tégument est le siège (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 19, pp. 753-756).

1127 **Dybowski** (**J.**) et **Ed. Landrin** : Sur l'*Iboga*, sur ses propriétés excitantes, sa composition, et sur l'alcaloïde nouveau qu'il renferme, l'ibogaïne (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 19, pp. 748-750).

1128 **Gerber** (**Ch.**) : Les *Passerina* provençaux ; essai de classification et recherches sur la nature du disque hypogyne et des écailles périanthiques (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. CVIII-CXIV).

1129 **Hedlund** (**T.**) : Om fjällens byggnad och deras förhållande till klyföppningarne hos en del Bromeliaceer (*B. N.*, 1901, n° 5, pp. 217-222, 4 fig. dans le texte).

1130 **Holm** (**Theo.**) : Some new anatomical characters for certain Gramineæ (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 2, pp. 101-133, 1 fig. dans le texte).

1131 **Lecomte** (**Henri**) : Sur la formation du parfum de la vanille (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 19, pp. 745-748).

1132 **Montewerde** (**N. A.**) : Biologische Beobachtungen und Versuche an Buchweizen (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.*, t. I, fasc. 2, pp. 45-51 [en russe, avec résumé allemand]).

1133 **Rendle** (**A. B.**) : The bulbiform seeds of certain Amaryllideæ (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 467, pp. 369-378, 5 fig. dans le texte).

1134 **Schneck** (**J.**) : Notes on *Aquilegia canadensis* and *A. vulgaris* (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 4, pp. 304-305).

Cryptogames vasculaires.

1135 **Bertrand** (**C. Eg.**) et **F. Cornaille** : Les chaînes libéroligneuses des Filicinées. Union et séparation des pièces libéroligneuses élémentaires. Conséquences (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 18, pp. 695-698).

1136 **Schulz** (**N.**) : Ueber die Einwirkung des Lichtes auf die Keimungsfähigkeit der sporen der Moose, Farne und Schachtelhalme (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 2, pp. 80-97, 3 fig. dans le texte).

Muscinées.

1137 **Garjeanne (Anton J. M.)** : Die Sporenausstreuung bei einigen Laubmoosen (*B. B. C.*, t. XI, fasc. 2, pp. 53-59, 1 fig. dans le texte).

1137 *bis* **Schulz (N.)**. — *Voir* n° 1136.

Algues.

1138 **Bouilhac (Raoul)** : Influence du méthylal sur la végétation de quelques Algues d'eau douce (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 19, pp. 751-753).

1139 **Livingston (Burton Edward)** : Further Notes on the physiology of polymorphism in green Algæ (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 4, pp. 292-302).

Lichens.

1140 **Elenkin (A.)** : Notes lichénologiques (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.*, t. I, fasc. 3, pp. 117-123 [en russe, avec résumé français]).

1141 **Elenkin (A.)** : Wanderflechten der Steppen und Wüsten (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.*, t. I, fasc. 1, pp. 16-37; fasc. 2, pp. 52-71; 17 fig. dans le texte et 4 pl. [en russe, avec résumé allemand]).

1142 **Miyoshi (M.)** : Ueber die Sporocarpenevacuation und darauf erfolgendes Sporenausstreuen bei einer Flechte (*Journ. of the College of Science*, Tokio, Vol. XV, 3, pp. 367-370, 1 pl.).

Champignons.

1143 **Dietel (P.)** : Bemerkungen über primäre Uredoformen (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, Suppl., pp. (130)-(133)).

1144 **Lesage (Pierre)** : Germination des spores de *Penicillium* sur l'eau (*C. R.*, t. CXXXIII, n° 19, pp. 756-758).

1144 *bis* **Stevens (Frank Lincoln)** : Gametogenesis and fertilization in *Albugo* [*fin*] (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 4, pp. 238-261). — *Voir* n° 1083 *bis*.

Flores, Ouvrages généraux.

1143 *bis* **Arechavaleta (J.)** : Flora Uruguaya [*suite*] (*A. M. M.*, t. III, fasc. XXI, pp. 417-492). — *Voir* n° 942.

1144 **Cooke (Theodore)** : The Flora of the Presidency of Bombay (1er fasc., 192 pag. [Des Renonculacées aux Rutacées]. — Londres, 1901, Librie Taylor et Francis. — Prix, 8 s.).

1145 **Coste** (Abbé **H.**) : Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes (T. II, fasc. 1, pp. 1-96, fig. 1083-1329).

Ce nouveau fascicule comprend les Rosacées, les Granatées, les Myrtacées, les Onagrariées, les Haloragées, les Hippuridées, les Callitrichinées, les Cératophyllées, les Lythrariées, les Cucurbitacées, les Portulacées.

1146 **Engler (A.)** : Das Pflanzenreich (Fasc. 5). **H. Graf zu Solms-Laubach**, Rafflesiaceæ et Hydnoraceæ [19 et 9 pag., 18 fig. dans le texte].

1147 **Engler (A.)** : *Id.* (Fasc. 6). **A. Brand**, Symplocaceæ [100 pag., 9 fig. dans le texte ; 105 esp. nouv.].

1148 **Rouy (G.)** et **E. G. Camus** : Flore de France ou Description des plantes qui croissent spontanément en France, en Corse et en Alsace Lorraine (T. VII, 440 pag.).

Ce nouveau volume est consacré aux familles suivantes : Rosacées (fin), Saxifragacées, Crassulacées, Haloragées, Myrtacées, Lythracées, Onagrariées, Molluginacées, Ficoïdées, Ombellacées. Comme dans les précédents, des « Additions » placées à la fin du volume donnent l'indication des localités nouvellement signalées pour les plantes déjà décrites et font connaître les espèces, sous-espèces, formes et hybrides constatées depuis la publication des volumes antérieurs. L'ouvrage est ainsi tenu régulièrement au courant des découvertes les plus récentes concernant la végétation de la France.

Systématique, Géographie botanique.

Phanérogames.

1149 **Aulin (Fr. R.)** : *Glyceria reptans* Kr., funnen i Sverige (*B. N.*, 1901, n° 5, pp. 235-236).

1150 **Boissieu (H. de)** : Les *Viola* de Chine, d'après les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 11, pp. 1073-1081 ; 4 esp. nouv.).

1151 **Borbas (Vinc. v.)**: *Alectorolophus* sive *Fistularia Rumelica* (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 10, pp. 145-147).

1151 *bis* **Bray (William L.)** : The ecological relations of the vegetation of western Texas (*B. G.*, Vol. XXXII, n° 4, pp. 262-291, 11 fig. dans le texte). — *Voir* n° 1086 *ter*.

1152 **Cook (O. F.)** : The origin and distribution of the Cocoa Palm (*U. S. H.*, Vol. II, n° 2, pp. 257-293).

1153 **Daveau (J.)** : Le *Quercus occidentalis* Gay (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. LXXXVI-XC).

1154 **Engler (A.)** : Die von W. Goetze am Rukwa-See und Nyassa-See, sowie in den zwischen beiden Seen gelegenen Gebirgsländern, insbesondere dem Kinga-Gebirge gesammelten Pflanzen [*fin*] *B. J.*, t. XXX, fasc. III-IV, pp. 289-445, 8 fig. dans le texte et 14 pl.; 1 genre nouv., 216 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles sont réparties entre les genres suivants : *Angrecum* (1 esp.), *Peperomia* (2), *Myrica* (1), *Dorstenia* (1), *Ficus* (7), *Protea* (7), *Faurea* (1), *Loranthus* (5), *Viscum* (1), *Thesium* (4), *Delphinium* (1), *Boscia* (1), *Maerua* (1), *Dicraea* (1), *Kalanchoë* (1), *Rubus* (2), *Acioa* (1), *Rourea* (1), *Albizzia* (1), *Acacia* (1), *Brachystegia* (2), *Cryptosepalum* (2), *Berlinia* (1), *Crotalaria* (2), *Argyrolobium* (1), *Trifolium* (2), *Lotus* (2), *Indigofera* (1), *Tephrosia* (2), *Sesbania* (1), *Æschynomene* (3), *Smithia* (1), *Lonchocarpus* (1), *Derris* (1), *Eminia* (1), *Rhyncosia* (1), *Eriosema* (1), *Dolichos* (2), *Pelargonium* (2), *Commiphora* (1), *Polygala* (1), *Neoboutonia* (1), *Cluytia* (3), *Euphorbia* (4),

Monadenium (1), *Stenadenium* n. gen. Euphorbiacearum (1), *Gymosporia* (2), *Mystroxylum* (1), *Hippocratea* (1), *Allophylus* (3), *Impatiens* (3), *Dombeya* (3), *Ochna* (1), *Garcinia* (1), *Rawsonia* (1), *Oncoba* (1), *Scolopia* (1), *Adenia* (1), *Begonia* (1), *Peddiea* (1), *Gnidia* (2), *Dissotis* (2), *Memecylon* (1), *Pimpinella* (1), *Peucedanum* (1), *Aganria* (1), *Erica* (1), *Blaeria* (2), *Anagallis* (1), *Royena* (2), *Linociera* (1), *Anthocleista* (1), *Nuxia* (3), *Buddleia* (1), *Sebaea* (2), *Chironia* (1), *Sweertia* (1), *Tacazzea* (1), *Gomphocarpus* (2), *Schizoglossum* (2), *Ceropegia* (1), *Astrochlaena* (1), *Ipomoea* (1), *Trichodesma* (1), *Clerodendron* (1), *Teucrium* (1), *Scutellaria* (2), *Leonotis* (1), *Nepeta* (1), *Æolanthus* (2), *Pycnostachys* (2), *Plectranthus* (2), *Orthosiphon* (1), *Ocimum* (1), *Lindernia* (1), *Buechnera* (4), *Cycnium* (1), *Streptocarpus* (1), *Thunbergia* (3), *Hygrophila* (1), *Lepidagathis* (2), *Blepharis* (1), *Oldenlandia* (1), *Tricalysia* (1), *Vanguiera* (1), *Fadogia* (1), *Pavetta* (1), *Otiophora* (1), *Anthospermum* (3), *Galium* (1), *Cephalaria* (1), *Lightfootia* (2), *Cyphia* (1), *Lobelia* (2), *Vernonia* (8), *Ageratina* (1), *Brachycome* (1), *Nidorella* (1), *Helichrysum* (3), *Coreopsis* (5), *Gongrothamnus* (1), *Cineraria* (1), *Senecio* (8), *Tripteris* (1), *Gazania* (1), *Echinops* (1), *Centaurea* (1), *Dicoma* (1), *Sonchus* (2).

1155 **Flahault** (**Ch.**) : Comptes rendus des herborisations de la Société (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. CXXV-CLVIII).

1155 *bis* **Freyn** (**J.**) : Plantæ Karoanæ amuricæ et zeaënsæ [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 11, pp. 436-440 [*à suivre*]). — *Voir* n° 1089 *ter*.

1156 **Fritsch** (**Karl**) : Beitrag zur Flora von Angola (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 11, pp. 1082-1119; 7 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Imperata*, 1 *Eriocaulon*, 1 *Commelina*, 1 *Hypoxis*, 1 *Habenaria*, 1 *Disa*, 1 *Eulophia*.

1156 *bis* **Geisenheyner** (**L.**) und **P. Baesecke** : Ein Ausflug nach dem Donnersberge. II (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 10, pp. 154-160). — *Voir* n° 1019.

1157 *ter* **Gerber** (**Ch.**). — *Voir* n° 1128.

1158 **Gustaffsson** (**J. P.**) : Fynd af vattenväxter i klippfördjupningar (*B. N.*, 1901, n° 5, pp. 215-216).

1159 **Hackel** (**E.**) : Neue Gräser (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 11, pp. 426-430).

Description de 8 *Panicum* nouveaux.

1159 *bis* **Hayek** (**August v.**) : Beiträge zur Flora von Steiermark [*suite*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 11, pp. 440-445 [*à suivre*]). — *Voir* n° 1090 *ter*.

1159 *ter* **Hegi** (**Gustav**) : Das Obere Tösstal [*suite*] (*B. H. B.*, nouv. sér., t. I, n° 11, pp. 1153-1200 [*à suivre*]). — *Voir* n° 1090 *quat*.

1160 **Loesener** (**Th.**) : Uebersicht über die bis jetz bekannten chinesischen Celastraceen (*B. J.*, t. XXX, fasc. III-IV, pp. 446-448 [*à suivre*]).

1161 **Marshall** (Rev. **E. S.**) : Some plants of south-west Scotland (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 467, pp. 389-391).

1162 **Mayer** (**C. Joseph**) : Botanische Beobachtungen an der Riviera di Levante und in den anzenzenden Apenninen (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 10, pp. 148-152).

1163 **Moore** (**Spencer Le M.**) : L'Héritier's species of *Relhania* (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 467, pp. 386-389).

1164 **Murbeck** (**Sv.**) : Några för Skandinaviens flora nya hybrider [*Ranunculus auricomus* L. × *sulphureus* Soland. n. hybr.] (*B. N.*, 1901, n° 5, pp. 211-214, 1 pl.).

1165 **Murr** (**J.**) : Die Lanser Köpfe bei Innsbruck und ihre Umgebung (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 10, pp. 152-154).

1166 **Penzig** (**O.**) : Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Epirrhizanthes* Bl. (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. II, 2e part., pp. 142-170, 7 pl.).

1167 **Ramirez** (**José**) : El *Pileus heptaphyllus*. Nuevo género de las Papayaceas (*Anales del Instituto medico nacional*, Mexico, t. V, n° 1, pp. 24-29, 4 pl.).

1168 **Rogers** (Rev. **W. Moyle**) : Some north-east Ireland Rubi (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 467, pp. 378-384; 2 esp. nouv.).

1169 **Ronniger** (**K.**) : *Gentiana Villarsii* [Griseb.] und deren Kreuzungen mit *Gentiana lutea* L. (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 11, pp. 432-436, 1 pl.).

1169 *bis* **Vierhapper** (**Fritz**) : Zur systematischen Stellung des *Dianthus cæsius* Sm. [*fin*] (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 11, pp. 409-417). — *Voir* n° 1094.

1170 **Wagner** (**Rudolf**) : Ueber *Erythrina Crista-galli* L. und einige andäre Arten dieser Gattung (*Oe. Z.*, LIe ann., n° 11, pp. 418-426 [*à suivre*], 3 fig. dans le texte).

1171 **Williams** (**Frederic N.**) : *Moenchia quaternella*; its early history and geographical distribution (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 467, pp. 365-369).

Cryptogames vasculaires.

1172 **Christ** (**H.**) : Une Fougère nouvelle [*Aspidium Münchii* n. sp. Christ] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 11, p. 1120).

1172 *bis* **Fritsch** (**Karl**). — *Voir* n° 1156.

Muscinées.

1173 **Cardot** (**J.**) : Note sur deux collections de Mousses de l'Archipel Indien (*R. br.*, 28e ann., n° 6, pp. 112-118; 1 genre nouv. et 14 esp. nouv.).

1173 *bis* **Fritsch** (**Karl**). — *Voir* n° 1156.

Une espèce nouvelle : *Sphagnum angolense* Warnstorf.

1174 **Kindberg** (**N. Conr.**) : Grundzüge einer Monographie über die Laubmoos-Familie Hypopterygiaceæ (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, pp. 275-303).

1175 **Paris** (Général) : Muscinées du Tonkin [2e article] (*R. br.*, 28e ann., n° 6, pp. 123-127; 3 esp. nouv.).

Les espèces nouvelles comprennent : 1 *Fissidens*, 1 *Syrrhopodon* et 1 *Ectropothecium*.

1176 **Quelle** (**F.**) : Das Vorkommen von *Splachnum vasculosum* L. in Deutschland (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, Suppl., pp. (117)-(119)).

1177 **Renauld** (**F.**) et **J. Cardot** : Note sur le genre *Taxithelium* R. Spruce (*R. br.*, 28e ann., n° 6, pp. 109-112).

1177 *bis* **Salmon** (**Ernest S.**) : Bryological Notes [*suite*] (*J. of B.*, Vol. XXXIX, n° 467, pp. 357-365, 1 pl.). — *Voir* n° 1101.

1178 **Sebille** (R.) : Note sur une nouvelle *Grimmia* de la section *Gasterogrimmia*, la *Gasterogrimmia pœcilostoma* Cardot et Sebille (*R. br.*, 28e ann., n° 6, pp. 118-123, 1 pl.).

1178 *bis* **Stephani** (**Franz**) : Species Hepaticarum [*suite*] (*B. H. B.*, 2e sér., t. I, n° 11, pp. 1121-1151 [*à suivre*]; 9 esp. nouv.). — *Voir* n° 1101 *bis*.

Les espèces nouvelles comprennent : 8 *Anastrophyllum* et 1 *Cuspidatula* n. gen.

ALGUES.

1179 **Weber-Van Bosse** (Mme **A.**) : Études sur les Algues de l'archipel Malaisien (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. II, 2e part., pp. 126-141, 3 pl.).

L'auteur décrit un genre nouveau de Siphonées, *Tydemania*, avec 1 espèce nouvelle, et deux autres espèces nouvelles (1 *Coccosphæra* et 1 *Dinophysis*).

LICHENS.

1179 *bis* **Bitter** (**Georg**) : Zur Morphologie und Systematik von *Parmelia*, Untergattung *Hypogymnia* [*fin*] (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, pp. 257-274, 4 fig. dans le texte; 1 esp. nouv.). — *Voir* n° 971 *bis*.

1180 **Elenkin** (**A.**) : Excursion lichénologique au Caucase (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.*, t. I, fac. 3, pp. 95-115 [en russe, avec résumé français]).

1180 *bis* **Fritsch** (**Karl**). — *Voir* n° 1156.

1181 **Hue** (Abbé) : Lichens du massif des Maures et des environs d'Hyères [Var], récoltés par M. Ch. Flahault, en mai, juin et décembre 1898 et janvier 1899 (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. LXXII-LXXXV).

1182 **Laronde** (Abbé) : Les Lichens des environs de Moulins [*suite*] (*Revue scientif. du Bourbonnais*, 14e ann., nos 165-166 et 167, pp. 182-194 et 212-225).

CHAMPIGNONS.

1183 **Hennings** (**P.**) : Einige neue japanische Uredineæ. II (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, Suppl., pp. (124)-(125)).

Description de 5 espèces nouvelles, dont 2 *Uromyces*, 1 *Puccinia* et 2 *Uredo*.

1184 **Hennings** (**P.**) : *Uromyces phyllachoroides* P. Henn. n. sp. (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, Suppl., pp. (129)-(130)).

1184 *bis* **Jaap** (**Otto**) : Ein kleiner Beitrag zur Pilzflora von Tyrol [*suite*] (*D. b. M.*, XIXe ann., n° 11, pp. 170-171). — *Voir* n° 1104.

1185 **Jaczewski (A. de)** : Contributions à la flore mycologique de la Russie (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.*, t. I, fasc. 1, pp. 14-15, 1 fig. dans le texte [en russe, avec résumé français]).

L'auteur décrit 2 espèces nouvelles : *Ovularia Oxytropidis* sur *Oxytropis pilosa*, et *Phoma Botrychii* sur *Botrychium Matricaria*.

1186 **Jaczewski (A. de)** : Les Exoascées du Caucase (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.*, t. I, fasc. 1, pp. 7-13, 5 fig. dans le texte [en russe, avec résumé français]).

Liste de 33 espèces, dont une nouvelle : *Exoascus confusus* sur l'*Acer campestre*.

1187 **Lutz (L.)** : Rapport sur les Champignons récoltés pendant la session d'Hyères (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. CXCVIII-CC).

1188 **Noelli (Alberto)** : Sull' *Æcidium Isatidis* Re 1821 (*Mlp.*, Vol. XV, fasc. II-III, pp. 71-74).

L'auteur expose que l'*Æcidium Isatidis* a été récolté pour la première fois au mont Musiné, près de Turin, par Fr. Re qui a décrit la plante sous ce nom, en 1821, dans son *Ad Floram pedemontanam Appendix 1a*, et qui en a reproduit la diagnose, en 1825, dans son *Flora torinese*.

1189 **Plowright (C. B.)** : New british Fungi (*J. of B.*, Vol. XXXIX, no 467, p. 385; 2 esp. nouv.).

Description d'un *Monilia* et d'un *Thelephora* nouveaux.

1190 **Sydow (H. et P.)** : Uredineæ aliquot novæ boreali-americanæ (*Hdw.*, t. XL, fasc. 5, Suppl., pp. (125)-129)).

Description de 10 espèces nouvelles, savoir : 1 *Uromyces*, 4 *Puccinia*, 1 *Ravenelia*, 2 *Uredo* et 2 *Æcidium*.

Nomenclature.

1191 **Malinvaud (Ernest)** : Questions d'orthographe : *Œnothera* et non *Onothera*. Réponse à M. le Dr Saint Lager (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. CXVII-CXXII).

Pathologie et tératologie végétales.

1192 **Cecconi (Giacomo)** : Quarta contribuzione alla conoscenza delle Galle della foresta di Vallombrosa (*Mlp.*, Vol. XV, fasc. II-III, pp. 49-70).

1193 **Grélot (P.)** : Nouvelles notes tératologiques sur le *Veronica prostrata* L. (*R. g. B.*, t. XIII, no 154, pp. 417-426, 14 fig. dans le texte).

1194 **Massalongo (C.)**: Sopra alcune Milbogalle nuove per la Flora d'Italia. Quinta comunicazione (*Mlp.*, Vol. XV, fasc. II-III, pp. 75-91, 4 pl.).

1195 **Miyoshi (M.)** : Untersuchungen ueber die Schrumpfkrankheit « Ishikubyo » des Maulbeerbaumes. II. Bericht (*Journ. of the College of Science*, Tokio, Vol. XV, 3, pp. 459-464).

1196 **Zimmermann (A.)**: Ueber einige durch Thiere verursachte Blattflecken (*A. J. B.*, 2e sér., Vol. II, 2e part., pp. 102-125, 20 fig. dans le texte et 2 pl.).

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS DE PLANTES

(*Les noms des espèces et genres nouveaux sont imprimés en* **caractères gras.**)

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS DES AUTEURS

CITÉS DANS LE BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE

ERRATA

Page 224, 12e ligne, *ajouter :* Il diffère du *S. indica* de M. Reinke [91, 2, p. 8 et pl. III] en particulier par le moindre cloisonnement des articles secondaires, la forme plus cylindrique des sporanges pluriloculaires, et les moindres dimensions de leurs logettes, et par l'absence de sporanges uniloculaires.
Page 224, 11e ligne en remontant, *lire* Faurot, *et non* Fourot.
Page 225, 20e ligne, *lire* maximum, *et non* minimum.
Page 227, 15e ligne, *lire :* du diamètre des axes et des rameaux en même temps que l'inégalité de diamètre des différents arbuscules...
Page 243, légende, *lire* Sph. cornuta, *et non* Sph. alata.
Page 260, 4e ligne en remontant, *lire* eurhodines, *et non* eurnodines.
Page 315, 3e ligne, mettre le ? après la parenthèse de la 4e ligne.
Page 320, 15e ligne, *ajouter :* à étamines toujours très saillantes.
Page 325, 13e ligne, *lire* Blanche, *et non* Blanchet.
Page 418, 19e ligne, *lire* Sph. biradiata, *et non* Sph. divaricata.

Paris. — J. Mersch, imp., 4bis, Av. de Châtillon.

Sujets divers.

1197 **Flahault** (**Ch.**) : La naturalisation et les plantes naturalisées en France (*B. S. b. F.,* 3e sér., t. VI, pp. XCI-CVIII).

1198 **Flahault** (**Ch.**) : L'horticulture à Hyères (*B. S. b. F.*, 3e sér., t. VI, pp. CLIX-CXCVI).

1198 *bis* **Jacobasch** (**E.**) : Phänologische Beobachtungen [*suite*] (*D. b. M.,* XIXe ann., no 11, pp. 163-164). — *Voir* no 1069.

1199 **Magnus** (**P.**) : Zurückweisung der falschen Behauptungen der Herren H. und P. Sydow (*Hdw.,* t. XL, fasc. 5, Suppl., pp. (119)-(124)).

1200 **Mouillefarine** : Rapport sur l'herbier de la ville d'Hyères (*B. S. b. F.,* 3e sér., t. VI, pp. CXCVII-CXCVIII).

1201 **Nilsson** (**Alb.**) : Om sträfvan efter enhet i den växtgeografiska nomenklaturen (*B. N.,* 1901, no 5, pp. 227-234).

1202 **Taliew** (**W.**) : Einige Bemerkungen zum Buche von A. J. Gordjagin « Beiträge zur Kenntniss des Bodens und der Vegetation des westlichen Sibiriens » (*Bull. du Jard. Imp. botan. de St-Pétersb.,* t. I, fasc. 3, pp. 87-94 [en russe, avec résumé allemand]).

COMPTE RENDU.

T. Hedlund, *Monographie der Gattung* Sorbus. (Extr. des *Köngl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, 35, 1901 ; 147 pag., 36 fig. dans le texte.)

Dans ce travail, le plus complet qui ait été encore publié sur le genre *Sorbus*, l'auteur a donné au genre une large extension, le subdivisant en six groupes : *Cormus*, *Aucuparia*, *Aria*, *Torminaria*, *Chamæmespilus* et *Aronia*.

La valeur de chacun de ces groupes est loin d'être la même : les *Cormus* ne sont représentés que par une seule espèce, peu variable; les *Chamæmespilus* sont également peu nombreux ; les autres groupes sont plus étendus.

Parmi les *Aucuparia*, le type européen, *Sorbus aucuparia*, est à proprement parler une espèce collective comprenant, outre la plante bien connue chez nous, les *S. glabrata* Hedl. et *sibirica* Hedl. Il est à remarquer que c'est le *S. aucuparia* qui fournit le plus grand nombre de formes hybrides.

Le groupe *Aria* est des plus intéressants au point de vue de son polymorphysme et de la tendance que présentent aux croisements les espèces qui le composent.

M. Hedlund, qui habite une région où est répandu le *S. fennica* Fr., le considère comme une espèce légitime qui, malgré le nom de

S. hybrida L. sous lequel il est surtout connu, ne présente en Scandinavie rien d'hybride. Le *S. fennica* serait spécial au nord de l'Europe. Il a été fréquemment confondu avec les hybrides du *S. aucuparia* et des *S. Aria* et *scandica*, assez communs en France où on les désigne sous le nom de *S. hybrida*. Les *S. dacica* et *semipinnata* Hedl. sont des formes de croisement qui touchent de très près à notre *S. hybrida* et qu'on trouve mêlées aux *S. aucuparia* et *Aria*, dans toute l'Europe centrale et jusqu'en Herzégovine.

Le *S. Mougeoti* Godr. est également, pour M. Hedlund, une espèce collective, comprenant le type, de France et de Suisse, et le *S. austriaca*. Il est, dans la Monographie, séparé par douze autres espèces du *S. scandica*. Or le *S. Mougeoti* est-il vraiment distinct du *S. scandica*? Godron, qui avait, un peu à la légère, dédié un Sorbier du Hohneck à Mougeot, après quelques années d'observations, n'attachait plus aucune importance à sa création, dont il avait reconnu la non-valeur. Godron n'avait agi tout d'abord que d'après cette idée préconçue — qu'il abandonna plus tard — que le *S. scandica* n'était pas français.

Si le Sorbier de Mougeot est de nature complexe, le *S. Aria* l'est encore plus. Il ne renferme pas moins de sept espèces, qu'il vaudrait peut-être mieux réunir pour la plupart et ne considérer que comme des formes. Le *S. græca*, séparé comme espèce autonome, gagnerait peut-être à rentrer dans le *S. Aria*, dont il est bien difficile, la plupart du temps, de la distinguer. Quant au *S. arioides* Michelet, il doit être retiré du groupe : c'est un hybride du *S. chamæmespilus* et du *S. Aria*.

Le groupe *Torminaria* présente un grand intérêt. C'est là, en effet, au voisinage du *S. torminalis*, que M. Hedlund a placé le *S. latifolia* Pers., l'Alisier de Fontainebleau, toujours rare, très localisé en France, et qui pourrait bien encore rentrer, comme variété très remarquable, dans le *S. Aria*. Le *S. latifolia* a été fréquemment confondu avec des hybrides des *S. Aria* et *torminalis*, qui ne sont rares nulle part et souvent mêlés aux parents. Ces formes de croisement sont comprises dans le *S. decipiens* Hedl.

L'Alisier de Fontainebleau et le *S. Aria* seraient peut-être les procréateurs du *S. obtusata* Spach (sub *Cratægus*), espèce des plus curieuses qu'on n'a pas encore trouvée en dehors des jardins, et dont l'origine n'a pu être établie jusqu'à ce jour. Ne serait-ce pas encore un *S. Aria*?

Le petit groupe *Chamæmespilus* est spécial aux régions montagneuses. Il pourrait se réduire au *S. Chamæmespilus* qui a produit, en se croisant avec les *S. Aria* et *scandica*, d'assez nombreux hybrides tels que *S. sudetica*, *Hostii*, *arioides*, *ambigua*, etc. Quant au *S. Pseu-*

daria Spach, qui n'est que le *S. Hostii,* c'est par suite de confusion que Spach l'avait indiqué dans la Côte-d'Or, où manque le *S. Chamæmespilus*.

Les *Aronia* sont présentés par trois espèces de l'Amérique du Nord.

Dans ce travail remarquable, fruit de nombreuses observations sur le vivant et de patientes recherches dans les herbiers, M. Hedlund a décrit 58 espèces légitimes et bon nombre de variétés hybrides. Ce chiffre pourrait être quelque peu diminué, du moins en ce qui a trait aux types européens. C'est l'Asie qui sert d'habitat au plus grand nombre des espèces, puis vient l'Europe avec un chiffre à peu près égal. L'Amérique du Nord n'occupe que le troisième rang, et l'Afrique est à peine représentée par les *S. præmorsa* Nyman, de Madère, *S. Aria, S. domestica,* d'Algérie, auxquels il faudrait ajouter, d'après M. Battandier, les *S. latifolia* et *torminalis*.

Les descriptions sont détaillées et minutieuses, insistant sur la forme des grains de pollen dont on n'avait tenu aucun compte jusqu'ici; la distribution géographique est bien établie, la synonymie abondante et exacte. Une clef dichotomique placée en tête de l'ouvrage permet d'arriver facilement à la détermination des espèces, des sous-espèces, des hybrides. Les bourgeons et les feuilles ont fourni une notable partie des caractères distinctifs. A la fin se trouvent des considérations sur les hybrides avec une liste des croisements actuellement connus, sur les types et leurs variétés, leurs affinités, leur distribution géographique et leur existence comme espèces géologiques.

Un appendice a trait à trois nouvelles espèces des États-Unis et fournit également de nouveaux renseignements sur quelques hybrides européens (1).

Le travail de M. Hedlund mérite de nombreux éloges que ne lui marchanderont pas tous ceux qui s'intéressent à l'étude, passablement ardue, des Sorbiers.

P. Hariot.

1. Depuis la publication du Mémoire de M. Hedlund, le genre *Sorbus* s'est enrichi de trois nouvelles espèces : *S. pekinensis* Koehne, *S. Matsumurana* (Makino) Koehne (= *Pirus Matsumurana* Makino), *S. japonica* Koehne (= *S. aucuparia* var. *japonica* Maxim.; *Pirus aucuparia* var. *japonica* Fr. et Sav., etc.), toutes trois asiatiques, et d'une nouvelle variété cultivée au Jardin botanique d'Iéna, *S. aucuparia* var. *integerrima* Koehne (*Cfr.* Gartenflora, 1er août 1901). — Le *S. japonica* Koehne devra recevoir un autre nom, car il existe déjà une plante du même nom due à M. Siebold (1830).

TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS D'AUTEURS

I. — *Articles originaux.*

II. — *Comptes rendus.*

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

TABLE DES PLANCHES




MBL/WHOI LIBRARY
WH 1984 S

